



Efeitos de um programa de Treino Funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de Futsal

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Desporto para Crianças e Jovens da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo do decreto de lei nº 74/2006 de 24 de Março.

Orientador: Professor Doutor Daniel Barreira

Coorientador: Professor Doutor Rui Garganta

Marisa Dourado Jorge Figueiredo

Porto, setembro 2017

Figueiredo, M. (2017). *Efeitos de um programa de Treino Funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de Futsal*. Porto: Figueiredo, M. Dissertação de Mestrado para obtenção do grau de mestre em Desporto para Crianças e Jovens, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: TREINO FUNCIONAL, DESPORTOS COLETIVOS, APTIDÃO FÍSICA, JOVENS, FUTSAL

Agradecimentos

Em primeiro lugar, aos meus pais e ao meu irmão, por todo o apoio que me proporcionaram ao longo destes anos, sem nunca permitirem que me faltasse algo.

Ao meu orientador, Professor Doutor Daniel Barreira, por toda a disponibilidade, pela tranquilidade transmitida, pela motivação constante e entusiasmo ao longo de todo este processo, nem sempre fácil.

Ao Professor Doutor Rui Garganta, obrigada por todo o conhecimento transmitido e por toda a ajuda disponibilizada.

Bárbara, agradecimento especial. Pela disponibilidade e por toda a força que me transmitiste.

Agradecer a todos os atletas que fizeram parte do meu estudo. São parte fundamental deste trabalho, o qual não seria possível sem o seu empenho e dedicação.

Agradecer ao Mister Rui Casanova por me possibilitar a utilização dos seus treinos para a realização de todo o estudo, nas diversas equipas.

Sara, Daniel, Ângela, Fátima, obrigada por toda a partilha de conhecimento, ajuda, motivação. Por todas as gargalhadas proporcionadas, brincadeiras, cumplicidade e pela paciência 😊.

Tânia, Lara, Cris, com a sua presença constante, obrigada pelos conselhos, pela ajuda, e principalmente, pela amizade.

A todos aqueles que me apoiaram, incondicionalmente, nesta caminhada,
o meu mais sincero agradecimento!!

Índice

Agradecimentos	V
Índice.....	VII
Índice de figuras	IX
Índice de quadros.....	IX
Índice de anexos	IX
Resumo	XI
Abstract	XIII
Capítulo I.....	1
Introdução	3
Capítulo II.....	17
Estrutura da Tese.....	19
Objetivos	19
Capítulo III	21
Estudo I.....	23
Estudo II.....	43
Capítulo IV.....	67
Discussão Geral.....	69
Capítulo V.....	73
Conclusões	75
Capítulo VI.....	77
Referências.....	79
Anexos	XV

Índice de figuras

Capítulo III

- **Estudo I**

Figura 1. Processo de pesquisa, seleção/exclusão/inclusão dos estudos

Figura 2. Distribuição de publicações entre 1996 e 2016

Índice de quadros

Capítulo I

Quadro 1. Etiologia das lesões

Quadro 2. Critério pontual para o protocolo FMS

Capítulo III

- **Estudo I**

Quadro 1. Áreas e palavras-chave utilizadas na pesquisa

Quadro 2. Critérios de qualidade usados para analisar as publicações

Quadro 3. Revistas científicas com fator de impacto em que foram encontradas publicações alvo de revisão

Quadro 4. Pontuação atribuída a cada um dos estudos para cada um dos cinco critérios de qualidade

- **Estudo II**

Quadro 1. Descrição do gênero

Quadro 2. Estatística descritiva dos grupos

Quadro 3. Caracterização dos participantes no estudo

Quadro 4. Protocolo FMS adaptado

Quadro 5. Circuito de treino 1

Quadro 6. Circuito de treino 2

Quadro 7. Exercícios utilizados em substituição no programa de Treino Funcional

Quadro 8. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Thomas - Elevação

Quadro 9. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Thomas - Rotação

Quadro 10. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Elevação do Membro Inferior

Quadro 11. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento Unipodal

Quadro 12. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento com apoio dos calcanhares

Quadro 13. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento sem apoio dos calcanhares

Quadro 14. Análise do desempenho dos jogadores no teste Stand and Reach modificado

Quadro 15. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Mobilidade de Ombros

Índice de anexos

Anexo 1. Folha de registo das avaliações

Resumo

O Futsal é um desporto muito exigente a nível físico, possuindo carácter intermitente devido à grande quantidade de deslocamentos e mudanças de direção. É assim consensual que exige uma boa preparação física, que permita suportar todas as exigências que o mesmo acarreta.

O Treino Funcional (TF) destaca-se por ser uma metodologia de treino simples, económica e facilmente adaptável às necessidades de cada praticante. É um treino direcionado para a melhoria do movimento, focando-se na realização de exercícios semelhantes às atividades diárias dos praticantes. Mostra-se um treino bastante útil e adequado para a melhoria da condição física dos atletas e correta execução das atividades.

Tal como na maioria dos desportos coletivos, o futsal também promove muito contacto entre os jogadores. Por esse motivo, é importante perceber os fatores de lesão e como os prevenir. Os fatores intrínsecos estão descritos como os principais responsáveis pela grande parte das lesões nos atletas.

O objetivo do presente estudo é investigar os efeitos de um programa de TF nos desequilíbrios funcionais dos atletas de futsal. Para esse fim, realizaram-se dois estudos originais em forma de artigos. O primeiro artigo é uma revisão sistemática acerca das implicações do TF na aptidão física de atletas de desportos coletivos. Esta revisão sistemática permitiu concluir que o estudo efetuado no âmbito do treino funcional em jovens é bastante reduzido, revelando-se necessária uma abordagem mais profunda e específica na população jovem.

O segundo artigo reporta a aplicação de um programa de TF e posterior comparação de resultados entre os diferentes momentos de avaliação. Participaram no estudo 41 atletas, divididos por 4 equipas do Póvoa Futsal Clube. Vinte e dois atletas do género masculino e dezanove do género feminino. O programa de TF, não demonstrou diferenças estatisticamente significativas, apresentando-se a necessidade de mais investigações, se possível com amostra superior, a fim de se poder comprovar os benefícios de um programa de TF em atletas de futsal.

PALAVRAS-CHAVE: TREINO FUNCIONAL, DESPORTOS COLETIVOS, APTIDÃO FÍSICA, JOVENS, FUTSAL

Abstract

The Futsal is a very demanding sport on a physical level, having an intermittent character due to the great amount of displacements and changes of direction. It is thus consensual that it requires a good physical preparation, that allows to bear all the requirements that it entails.

The Functional Training (TF) stands out as being a simple training methodology, economical and easily adaptable to the needs of each practitioner. It is a training aimed at improving the movement, focusing on performing exercises similar to the daily activities of the practitioners. It shows a very useful and adequate training for the improvement of the physical condition of the athletes and correct execution of the activities.

As in most collective sports, futsal also promotes a lot of contact between players. For this reason, it is important to understand the injury factors and how to prevent them. The intrinsic factors are described as the main responsible for most of the injuries in the athletes.

The objective of the present study is to investigate the effects of a TF program on the functional imbalances of futsal athletes. For this purpose, two original studies were carried out in the form of articles. The first article is a systematic review about the implications of TF in the physical fitness of athletes of collective sports. This systematic review allowed us to conclude that the study carried out in the field of functional training in young people is very small, revealing a deeper and more specific approach in the young population.

The second article reports the application of a TF program and subsequent comparison of results between the different moments of evaluation. 41 athletes, divided by 4 teams from Póvoa Futsal Clube participated in the study. Twenty-two male athletes and nineteen female athletes. The TF program did not show statistically significant differences, with the need for further investigations, if possible with a higher sample, in order to prove the benefits of a TF program in futsal athletes.

KEYWORDS: FUNCTIONAL TRAINING, TEAM SPORTS, PHYSICAL CONDITION, YOUTH, FUTSAL.

Capítulo I

Introdução

Introdução

1.1. CARATERISTICAS DO FUTSAL

O Futsal remonta ao ano de 1930, com o propósito de permitir jogar futebol em espaços reduzidos. Nos últimos anos tem tido um aumento exponencial de popularidade e é jogado em todo o mundo, tanto em ligas profissionais como amadoras, por homens e mulheres, meninos e meninas. A sua organização pertence à Fédération Internationale de Football Association (FIFA), através da qual são organizadas competições internacionais (Barbero-Alvarez et al., 2008).

Em Portugal, a modalidade tem assumido maior importância, revelada pelo aumento do número de praticantes, de jogos e de competições, pela recente criação de um campeonato nacional feminino e pelo destaque dado pelos meios de comunicação social, com transmissões televisivas em direto.

O Futsal é um jogo disputado entre duas equipas com cinco jogadores cada, através de uma configuração que contempla um guarda-redes e quatro jogadores de campo. Cada equipa pode ter nove suplentes – o número de suplentes que são permitidos no banco alterou de sete para nove em todas as competições organizadas pela FIFA, sem qualquer limite no número de substituições a realizar durante um jogo oficial (Fédération Internationale de Football Association, 2017).

O campo de jogo pode variar entre os 38m e os 42m de comprimento, enquanto que de largura varia entre os 18m e os 25m, com balizas de 2m de altura e 3m de largura. O jogo tem a duração de 40 minutos, divididos em 2 partes de 20 minutos. O cronómetro pára cada vez que o jogo é interrompido, por bola fora do terreno de jogo, falta, assistência médica, entre outros motivos. Segundo Barbero-Alvarez e colaboradores (2008), esta característica do Futsal induz um aumento da duração total do jogo em 75% a 85%.

1.1.1. ESFORÇO ESPECÍFICO DO FUTSAL

O Futsal exige um esforço físico de características intermitentes, com diferentes exigências de deslocamentos e mudanças de direção, sendo necessário que os jogadores possuam as capacidades aeróbia e anaeróbia desenvolvidas. A proporção de esforço e recuperação de um atleta durante um

jogo de futsal é de aproximadamente 1:1 (Barbero-Alvarez et al., 2008). Em momentos decisivos de jogo, um atleta realiza corridas rápidas e de alta intensidade (10-30m ou 2-4 segundos), e os jogadores profissionais gastam aproximadamente 5-12% do tempo de jogo realizando corridas de alta intensidade ($>15\text{km.h}^{-1}$) (Arins et al., 2015).

Devido às reduzidas dimensões do campo, no decorrer do jogo os jogadores atingem elevadas intensidades, com intervalos de recuperação muito reduzidos, o que se torna insuficiente para uma recuperação total (Tessitore et al., 2008). Tendo em conta que o número de substituições durante o jogo é ilimitado, o ritmo e a intensidade de jogo são sempre muito elevados, não alterando ao longo do jogo (Barbero-Alvarez et al., 2008). Segundo Castagna e Álvarez (2010) e Arins et al. (2015), os jogadores de futsal percorrem em alta intensidade 26% da distância total de jogo, realizando constantes mudanças de direção — uma a cada 3,28s.

Barbero-Alvarez et al. (2008) referem um aumento das exigências de jogo na última década, fundamentada com a evolução tática ofensiva e defensiva. Destaca-se que cada atleta tem exigências metabólicas específicas, determinadas principalmente pelo papel tático desempenhado no jogo, resultando assim em diferentes exigências fisiológicas que determinam o tempo que o atleta permanece em campo (Arins et al., 2015).

1.1.2. EPIDEMIOLOGIA EM FUTSAL

Pelas grandes semelhanças entre o Futebol e o Futsal, no presente trabalho tratar-se-á a temática da epidemiologia no Futsal recorrendo-se também à literatura específica do Futebol. Esta estratégia deve-se à reduzida produção científica no Futsal neste domínio.

Na atualidade, o risco de se contrair uma lesão desportiva no futsal/futebol é muito elevado, uma vez que os atletas são sujeitos a uma alta quantidade e intensidade de treinos e jogos (Dauty et al., 2003). O futsal/futebol são modalidades que requerem movimentos físicos muito exigentes, com ações motoras e mecanismos específicos como rematar, intercetar/desarmar, saltar, e esforços de longa duração (Aglietti et al., 1994). Assim, o elevado número de

lesões é olhado como uma consequência “natural”, mas que necessita ser reduzido.

No que diz respeito à diferença entre géneros, a literatura destaca uma incidência maior nas lesões do joelho nas mulheres, com maior incidência na rotura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) (Soares, 2007). É assumida como possível causa para este incremento de lesões a fase menstrual, uma vez que do ponto de vista hormonal, há uma relação entre a rotura do LCA e a fase do ciclo menstrual (Hewett, 2000). Neste âmbito, destaca-se que a fase ovulatória é considerada como de maior risco de lesão e a fase lútea de menor.

Na generalidade, Fuller e colaboradores (2006) evidenciam dois tipos de lesão:

- (i) Traumáticas: surgem a partir de uma situação inquestionável, como uma pancada;
- (ii) Sobreuso: devem-se a sucessivos microtraumas.

De uma forma geral, as lesões traumáticas ocorrem com maior frequência em jogo e as lesões de sobreuso em treino. São vários os estudos que demonstram que a maioria das lesões são de natureza traumática (Azubuike & Okojie, 2009; Ekstrand et al., 2006; Hagglund et al., 2009; Poulsen et al., 1991; Sousa, 2011; Waldén et al., 2005).

Apesar da popularidade do Futsal, o número de estudos efetuados sobre lesões não é significativo. A FIFA, através do seu departamento médico, designado por Medical Assessment and Research Center (F-MARC), apresentou interesse no estudo desta temática. Junge e Dvorak (2010) realizaram um estudo sobre a ocorrência e características das lesões manifestadas no decorrer de três torneios mundiais de Futsal (2000, 2004, 2008). Observou-se que a grande percentagem de lesões ocorreu através de contacto entre jogadores, enquanto que 36% das lesões (ntotal=165) ocorreram através de não contacto. As partes do corpo predominantemente afetadas foram o joelho (n=26; 15,8%), coxa (n=23; 13,9%), tornozelo e parte inferior da perna (n=20; 12,1%). A maioria das lesões foram diagnosticadas como contusões (n=73; 44,2%), entorses ou ruturas dos ligamentos (n=32; 19,4%).

McCall e colaboradores (2014) relataram que os mais importantes fatores de risco passam pela lesão prévia, seguido da fadiga e desequilíbrios

musculares, entre outras, destacando que a lesão prévia parece ser o fator de risco com maior importância. Já Reis e colaboradores (2015), num estudo realizado numa equipa pertencente à primeira divisão de futebol do Brasil, caracterizaram os perfis de lesão durante a época. Encontraram que as lesões mais comuns foram as lesões musculares/tendinosas, seguido por lesões nos ligamentos do joelho, sendo que a maioria ocorreu sem contato e não são recorrentes. Referem que a incidência de lesões nos jogos é superior à dos treinos, apresentando que de um total de 70 lesões, 41 deram-se nos jogos e 29 ocorreram nos treinos. Todas as lesões verificaram-se nos membros inferiores. Segundo os mesmos autores (2015), a posição do jogador em campo influencia a gravidade e o tipo de lesão, sendo a quantidade e a gravidade das lesões associadas à idade e à posição no terreno de jogo.

Relativamente aos fatores de risco responsáveis pela manifestação de lesão, a literatura (Ekstrand, 1994; Ekstrand & Gillquist, 1982; Soares, 2007), é consensual quanto à identificação e classificação dos variados fatores de risco, classificando-os em duas categorias:

- (i) Fatores de risco intrínsecos, todos aqueles inerentes às características de cada indivíduo; e
- (ii) Os fatores de risco extrínsecos, dizem respeito ao tipo de atividade desportiva praticada, equipamentos e condições externas.

Segundo Fuller e colaboradores (2006) e Soares (2007), a lesão no Futebol é qualquer tipo de ocorrência, de origem traumática ou de sobreuso, da qual resulta incapacidade funcional, obrigando o atleta a interromper a sua atividade, não participando em, pelo menos, um treino ou jogo.

Vários autores (e.g. Ekstrand, 1994; McCall et al, 2014), referem que a causa que mais sucede é de natureza multifatorial. No quadro 1 demonstram-se os fatores que mais influenciam a manifestação de lesões.

Quadro 1: Etiologia das lesões (adaptado de Ekstrand, 1994; Ekstrand & Gillquist, 1982).

	(n)	%
Fatores	109	
I. Intrínsecos		
Instabilidade articular	31	42
Diferenças musculares	28	
Reabilitação inadequada	44	
Destreino	6	
II. Extrínsecos		
Equipamento	44	17
Sapatos desportivos	34	
Caneleiras	10	
Superfície de Jogo	62	24
Regras	31	12
Outros Fatores	72	29

Os fatores intrínsecos são assim os principais responsáveis pela grande parte das lesões nos atletas e, conseqüentemente, passíveis de condicionar a sua prestação desportiva. Soares (2007) enumera outros fatores de risco intrínseco responsáveis pela manifestação de lesões, nomeadamente a idade, sexo, morfologia corporal, estado de saúde, técnica, alterações anatómicas, agilidade/coordenação, força, flexibilidade e personalidade.

1.2. Estratégias para reduzir as lesões

Os protocolos de avaliação e prevenção de lesão são complementares, uma vez que ao ter-se em conta a prevenção de lesão. Primeiramente, tem de se verificar uma avaliação dos principais fatores de risco, de maneira a realizar-se, posteriormente, a prescrição adequada de exercícios preventivos/reforço.

1.2.1. PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO

Através de um estudo realizado por McCall e colaboradores (2014), verifica-se que em 44 equipas de várias primeiras ligas, pode constatar-se que de um total de 10 testes, os 3 mais utilizados para avaliar o risco de lesão no atleta são: o FMS, realização de questionário e exercícios isocinéticos. Apesar da falta de estudos que comprovem a sua eficiência, o FMS, mostra-se assim, o teste de identificação de lesão preferencialmente utilizado pelos clubes participantes no estudo (n = 29, 66%).

Num estudo executado por Kiesel e colaboradores (2007) pode verificar-se que atletas cuja pontuação total do FMS é inferior a 14 pontos encontram-se mais propensos a sofrer lesões do que atletas com pontuação igual ou superior a 14.

1.2.1.1. FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)

O FMS consiste na avaliação de uma série de sete testes fundamentais do movimento, projetados para classificar padrões funcionais do movimento, necessários para participar em funções de alto nível, como o desporto ou lazer. O FMS requer a habilidade de se mover através de até três planos de movimento durante os movimentos de avaliação. Estes requerem uma variedade de posições e movimentos, diretamente relacionados com o crescimento normal e desenvolvimento. A sua avaliação é feita através de informações qualitativas e quantitativas sobre os movimentos especializados que têm relação com atividades funcionais. Os testes são muitas vezes utilizados para avaliar a dor do atleta, a força muscular, estabilidade articular em múltiplos planos do movimento, flexibilidade muscular, equilíbrio e propriocepção (Letafatkar et al., 2014; Minick et al., 2010).

O FMS consiste na avaliação de sete exercícios, nomeadamente: deep squat, hurdle step, in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, trunk stability push-up, and rotary stability. Estes testes têm um critério de avaliação em que a pontuação máxima é de 21, valendo no máximo 3 pontos cada teste (Quadro 2)

Quadro 2. Critério pontual para o protocolo FMS (Cook et al., 2006a, 2006b; Kiesel et al., 2007)

Pontuação	Critério
3	O participante é capaz de realizar o movimento sem compensação.
2	O participante é capaz de completar o movimento mas executa com compensação.
1	O participante não completa o padrão de movimento ou é incapaz de assumir a posição para executar o movimento.
0	O participante tem sempre dor no corpo, em qualquer momento durante o teste.

1.2.2. PREVENÇÃO DE LESÕES

Para evitar futuras lesões é importante que o jogador procure não atingir a fadiga extrema, uma vez que o esforço físico e a excessiva utilização dos membros inferiores são fatores de risco de lesão (Orava, 1994). Dauty e colaboradores (2003) referem que a diminuição de força aumenta consideravelmente o risco de lesões musculares que, por sua vez, podem ser evitadas realizando-se exercícios de força e treino de flexibilidade. Segundo Gonçalves (2000), o risco de lesão é aumentado com a falta de treino, pois é limitador das capacidades físicas do atleta. Os níveis reduzidos de força e de flexibilidade conduzem a um aumento frequente de lesões, e por isso devem ser contrariados no treino.

Os desequilíbrios musculares, são também eles suscetíveis de conduzir a lesões (Gonçalves, 2000). A literatura refere que existe uma relação entre a lesão muscular e a deficiência de força (Ekstrand & Gillquist, 1983).

No caso de lesões ao nível do joelho, que geralmente são de elevada gravidade, podem ser prevenidas agilizando a estabilidade articular do mesmo, juntamente com o reforço dos músculos envolventes, tal como os quadricíptes e os isquiotibiais.

1.3. TREINO DE PREVENÇÃO

Ao longo dos últimos anos a ciência mostrou-se útil no combate à prevenção de lesões, havendo colaboração entre o desporto, neste caso o futebol, e a ciência. Permite-se assim minimizar os riscos associados ao jogo,

otimizar o treino e as condições de jogo (Brito, 2012). O treino de prevenção demonstrou ser eficaz para as lesões mais prevalentes no futebol, como é o caso de entorses do joelho, tornozelo, entre outras lesões musculares (Brito, 2012).

Na atualidade, tem sido dada ênfase à prevenção de lesões, uma vez que a interrupção da atividade física influencia negativamente a performance, saúde e economia, e pode ser responsável pelo abandono precoce da prática desportiva por parte dos atletas (Brito et al., 2009; McCall et al., 2014).

Tendo isto em consideração, e também pelo reduzido número de informação (McCall et al., 2014), o F-MARC desenvolveu programas de prevenção de lesões, nomeadamente o “The 11” e “The 11+”, programas estes designados para reduzir as lesões mais comuns no futebol, nomeadamente entorses de tornozelo e joelho, tensões nos isquiotibiais e virilha (Bizzini et al., 2013).

1.3.1. FIFA “THE 11” E “THE 11+”

Inicialmente, o “The 11” era constituído por 10 exercícios realizados no espaço de 15 minutos, em que incidiam na estabilidade do core, controlo neuromuscular, força excêntrica dos músculos flexores do joelho e agilidade (Kilding et al., 2008; Steffen et al., 2008b).

Diversos autores referiram algumas limitações no programa, uma vez que a sua aplicação não obteve os resultados esperados. Não houve redução na ocorrência de lesões, nem o rendimento desportivo dos atletas sofreu alterações positivas. Também de realçar que o programa não tinha progressões nos exercícios, e a falta de motivação dos jogadores era evidente aquando da realização do programa (Steffen et al., 2008a; Steffen et al., 2008b).

Em sentido contrário, Junge e a sua equipa (2002) obtiveram resultados animadores, dado que a aplicação do programa reduziu a incidência de lesões nos jogos e nos treinos, em 12% e 25%, respetivamente.

Kilding e colaboradores (2008), observaram um crescimento na capacidade de impulsão vertical e na velocidade de corrida em jovens jogadores de futebol.

Posteriormente, com intenções de melhorar as diversas falhas que se evidenciaram no programa “the 11”, foi desenvolvido o “the 11+”, que é também

um programa de prevenção de lesões desenvolvido pela FIFA, incorporando 15 exercícios para serem realizados como parte do aquecimento antes de treinos e jogos. Os exercícios incluem corrida progressiva, estabilidade, equilíbrio e exercícios de força, com ênfase colocada na correta execução técnica, postura e controle, sendo as progressões realizadas com base nas capacidades de cada atleta (Bizzini et al., 2013).

Através de um estudo realizado por Soligard e colaboradores (2008), observou-se que equipas femininas que realizavam pelo menos 2 vezes por semana o “FIFA 11+” antes dos seus treinos, tiveram menos 37% de lesões no treino e 29% menos lesões no jogo e, ainda, as lesões mais graves foram reduzidas em 50%.

O grande benefício deste programa é realçado entre as idades 14-19 anos, uma vez que esta faixa etária ainda se está a desenvolver ao nível físico, o que permite maior facilidade na alteração das características físicas (Owoeye et al., 2014). Brito e colaboradores (2010) aferiram que o programa “the 11+” proporciona aumentos na força dos membros inferiores, especificamente na força excêntrica dos músculos flexores do joelho, indicando-nos assim, que o programa de intervenção “the 11+” é apropriado e eficiente para o treino de futebol e o condicionamento físico dos jogadores.

1.4. TREINO FUNCIONAL (TF)

O TF não é recente. Advém do “treino em circuito”, sugerido por Morgan e Adamson na Universidade de Leeds em 1953 (Godoy, 1994). Neste local, o treino em superfícies exteriores é dificultado pelo clima agreste que se faz sentir no Inverno, sendo solucionado com um treino em circuito em recintos fechados. Inicialmente, tinha como objetivo séries alternadas de exercícios de resistência progressiva, com o devido tempo de descanso (Godoy, 1994). Foi um treino inicialmente concebido para prevenir e “curar parcialmente” problemas motores funcionais em idosos. No entanto, os seus conceitos são cada vez mais utilizados na preparação física e desportiva de atletas, independentemente da modalidade, ajudando assim na melhoria da aptidão física e na prevenção de lesões musculares e ligamentares (Tomljanovic et al., 2011).

Boyle (2010) define como principal objetivo do treino funcional a redução de lesões. Alguns estudos, que serão de seguida apresentados, realizaram-se com o objetivo de comprovar o benefício da utilização do TF para a redução de lesões.

Peate e colaboradores (2007) realizaram uma investigação sobre os efeitos do treino funcional na taxa de lesões e tempo de trabalho perdido por causa da lesão, em 433 bombeiros (homens com média de idades de 42 anos e mulheres com média de 37 anos de idade). Encontraram, após 12 semanas de treino, que o número de lesões diminuiu em 42% e o tempo de trabalho perdido por lesão reduziu em 62%. Neste estudo foi realizado um programa que incluía instrução sobre a mecânica do corpo, exercícios com finalidade de melhorar o core e exercícios funcionais, tendo estes exercícios o objetivo de serem idênticos às tarefas realizadas pelos bombeiros no seu dia-a-dia.

Shaikh e Mondal (2012) indagaram o efeito do TF na velocidade, resistência, resistência muscular, potência explosiva, flexibilidade e agilidade, num grupo de 19 indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 19 e os 25 anos. Os participantes foram avaliados antes e após a aplicação do programa de treino, que consistia em 3 sessões de treino por semana durante 8 semanas. Neste programa realizaram-se exercícios para todos os grupos musculares, utilizando-se o peso do próprio corpo, bem como fitball e bolas medicinais de (2kg, 3kg e 4kg). O resultado final demonstrou melhorias significativas na velocidade, resistência, resistência muscular, potência explosiva, flexibilidade e agilidade.

Tomljanovic e a sua equipa (2011) investigaram os efeitos específicos de um treino de força tradicional e de um treino funcional, em jovens treinados. Pretenderam avaliar as medidas antropométricas, agilidade, força explosiva e desempenho em sprints de bailarinos de desporto escolar. Participaram 22 bailarinos ao longo de 19 sessões (3 meses). Encontraram melhorias significativas no grupo submetido ao treino funcional, que apenas não demonstrou melhorias no teste curl ups - abdominais. Em sentido oposto, o treino tradicional apenas registou melhorias no teste de impulsão horizontal. Concluiu-se que o treino funcional é mais adequado para a melhoria do desempenho físico de atletas e as melhorias ocorrem, claramente, em curtos períodos de tempo.

Milton e colaboradores (2008) cit. Azevedo (2015) realizaram um estudo com o objetivo de determinar se em 4 semanas adultos entre os 58 e os 78 anos de idade sujeitos a treino funcional, demonstrariam melhorias quanto aos níveis de aptidão física funcional. Encontraram melhorias significativas na força do trem superior e inferior, como também melhorias cardiovasculares, agilidade e equilíbrio dinâmico. Realça-se ainda que o circuito realizado no estudo foi simples, de baixo custo e fácil de individualizar.

De acordo com o estudo realizado por McCall e colaboradores (2014), os exercícios mais utilizados pelas equipas para a prevenção de lesão são o trabalho do Core (100%) e exercícios de equilíbrio/propriocepção (95.5%), sendo que os mais efetivos são os exercícios excêntricos.

1.4.1. PRINCIPIOS DO TREINO FUNCIONAL

O TF pode ser compreendido como “um conjunto de exercícios que promovem a condição física com base em “padrões de movimento” que sirvam de suporte para a realização de um conjunto alargado de tarefas do dia-a-dia ou técnicas desportivas” (Garganta & Santos, 2015, p. 135).

Trata-se de uma forma de treino simples de executar e não exige custos financeiros elevados. Permite a utilização de materiais de treino diversificado e com uso variado. É um método de treino focado na melhoria do movimento, utilizando para isso exercícios semelhantes às atividades diárias dos praticantes, obtendo-se assim melhorias ao nível da condição física e facilitando a correta realização das atividades (Weiss et al, 2010).

A grande diferença e vantagem do “treino funcional” relativamente ao “treino convencional” é que o foco não está no isolamento muscular ou nos músculos solicitados, mas sim no movimento (Garganta & Santos, 2015), ou seja, interessa a integração global dos movimentos, solicitando em simultâneo as capacidades condicionais e coordenativas (Gambetta, 2007).

Por capacidades condicionais entende-se: força; resistência aeróbia; flexibilidade e velocidade, enquanto que as capacidades referidas como coordenativas são: equilíbrio; orientação; destreza e propriocepção (Garganta & Santos, 2015). De acordo com Garganta e Santos (2015), as capacidades condicionais e coordenativas não podem ser isoladas uma da outra, isto porque

a força é imprescindível pois para haver movimento tem de haver contração muscular e para que essa contração exista, é necessária força. Os mesmos autores (2015) são apologistas de que sem equilíbrio, orientação, propriocetividade e destreza, não é possível ter movimento intencional nem coordenação. A força é, nesta perspectiva, uma capacidade que depende da coordenação e a separação das capacidades e qualidades é artificial.

Boyle (2004) refere que a maioria dos exercícios devem ser realizados em pé e serem multiarticulares, focando a atenção no desenvolvimento dos músculos estabilizadores. Existem três grupos chave essenciais, mencionados por Boyle (2004) no treino da estabilidade:

- (i) Abdominais (transverso do abdômen e oblíquo interno);
- (ii) Abdutores e rotadores da anca;
- (iii) Estabilizadores da escápula.

Realça-se desta forma a importância dos quatro pilares do movimento humano:

- (i) Deslocamento/locomoção: o deslocamento visa a capacidade do indivíduo se manter de pé e estável sobre a base do corpo, e conseguir manter o centro de gravidade ao longo de uma linha horizontal, estando suscetível à aplicação de forças internas que perturbam essa estabilidade. A locomoção tende a ocorrer em marcha ou em corrida;
- (ii) Mudanças de nível: ocorrem aquando da alteração do centro de massa;
- (iii) Puxar (agarrar, segurar, trepar, arrastar) e empurrar (reflexo defensivo, deslocar objetos para a frente) são movimentos comuns realizados pela parte superior do corpo, tendo em vista o dia-a-dia;
- (iv) Rotação: A rotação encarrega-se de produzir força explosiva no movimento. Este pilar é bastante utilizado nas mudanças de direção e transferência de forças internas entre cinturas escapular e pélvica. Representa a componente do plano transversal do movimento humano que, segundo Gambetta (2007), é considerado como o plano mais importante, pois envolve rotação e é o plano no qual as lesões mais comuns ocorrem: entorse do tornozelo, lesão dos isquiotibiais, entre outros.

Segundo Garganta e Santos (2015), existem regras básicas necessárias para a construção de um circuito de treino funcional:

- (i) Iniciar com exercícios que estimulem a mobilidade articular das principais articulações que tendem a perdê-la, tais como: a tibiotársica, a anca, o tórax e os ombros;
- (ii) Intercalar as cadeias cinéticas membros superiores, membros inferiores e tronco, e adequar o número de exercícios em cada uma delas;
- (iii) Retificar a técnica de execução. Em geral os exercícios são de fácil execução, mas é importante ter em atenção a postura e os movimentos mais complexos;
- (iv) Alternar intensidades. A um exercício de elevada intensidade deve seguir-se outro de intensidade baixa a moderada;
- (v) Equilibrar o número de exercícios que necessitem de movimentos de puxar e empurrar;
- (vi) Realizar exercícios em diferentes posições: deitado, de frente e costas, de joelhos (dois joelhos e um joelho, do género “afundo”) e de pé.

Capítulo II

Estrutura da Tese

Objetivos

Estrutura da Tese

A presente tese encontra-se elaborada de acordo com as normas e orientações da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto para a redação e apresentação de dissertações e relatórios (FADEUP, 2009).

A tese encontra-se organizada em seis capítulos, incluindo anexos.

O primeiro capítulo inclui a introdução geral da problemática em estudo, nomeadamente o estado da arte e a pertinência da investigação; no segundo capítulo é descrita a estrutura da tese, os objetivos, bem como a lista de estudos realizados. No capítulo três apresentam-se os dois estudos originais realizados, enquanto que no capítulo quatro surge a discussão geral. As conclusões são apresentadas no capítulo cinco e, por fim, o capítulo seis é composto pelas referências.

Objetivos

No presente trabalho objetivou-se investigar os efeitos de um programa de treino funcional nos desequilíbrios musculares e posturais de atletas de futsal. De maneira a atingir este objetivo geral, definiram-se dois objetivos específicos, que por sua vez, resultaram em dois artigos originais:

1. Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as implicações do Treino Funcional na Aptidão Física de atletas de desportos coletivos.
2. Indagar os efeitos de um programa de Treino Funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de futsal.

Capítulo III

Estudos

Estudo I

Figueiredo, M., & Barreira, D.. Revisão sistemática acerca das implicações do Treino Funcional na aptidão física de atletas de desportos coletivos.

Artigo de Revisão

Revisão sistemática acerca das implicações do Treino Funcional na Aptidão Física de atletas de desportos coletivos.

Título abreviado: Revisão sobre Treino Funcional e Aptidão Física.

Autores:

Marisa Figueiredo*

Daniel Barreira

*Autor correspondente:

Marisa Figueiredo

Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

Universidade do Porto, Portugal

Rua Dr. Plácido Costa, 100.4200.450 Porto, Portugal

E-mail: up201501945@fade.up.pt

Resumo

Introdução: o Treino Funcional é uma metodologia já antiga, mas nos últimos anos ganhou uma notoriedade maior por parte dos profissionais do exercício físico. Deste modo, considera-se importante um estudo aprofundado acerca da temática na atualidade. *Objetivo:* avaliar e classificar a literatura científica que reporta a utilização do Treino Funcional para a melhoria da aptidão física de atletas de desportos coletivos. *Métodos:* identificaram-se as publicações pesquisando-se as seguintes bases de dados eletrônicas: Academic search complete via Ebsco+SportDiscus, B-On, Ebsco+SportDiscus, Fontes académicas via Ebsco+SportDiscus, Medline full text via Ebsco+SportDiscus, Medline via Ebsco+SportDiscus, PubMed, ResearchGate, Scopus, Web of Science. Seguiu-se a estratégia de busca utilizada por Castellano, Alvarez-Pastor, e S. Bradley (2014) e Resende-Neto, Silva-Grigoletto, Santos, e Cyrino (2016). A Pesquisa centrou-se em duas grandes áreas: (i) o desporto; e (ii) o treino, em três idiomas: Inglês, Português e Espanhol. As áreas foram combinadas com o boolean “e/and/y” (Quadro 1), e dentro de cada uma usou-se os termos combinados com o boolean “ou/or/o”. Os documentos incluídos na pesquisa tiveram os seguintes formatos: tese, livro, capítulo de livro, com texto completo, que foram publicados em pelo menos um dos três idiomas acima mencionados. Não se colocaram restrições no período temporal de pesquisa. *Resultados:* após as três fases que englobaram o processo de pesquisa, encontrou-se um total de 46 estudos, sendo que apenas quinze se identificaram com o objetivo da revisão. Realizou-se uma avaliação de qualidade dos quinze estudos, concluindo-se que grande parte (n=6, 40%) cumprem todos os critérios de qualidade pretendidos. *Conclusões:* a revisão sistemática demonstrou que o estudo efetuado acerca do treino funcional em jovens é escasso, revelando-se necessária uma abordagem mais profunda e específica para a população de atletas não adultos.

Palavras-chave: treino funcional, aptidão física, jovens, desportos coletivos.

Abstract

Introduction: Functional Training is an old training methodology, but in the last years it has gained a bigger notoriety by physical exercise's professionals. Thereby, it is important to make an in-depth study on the subject in the present time. *Objective:* to evaluate and classify the scientific literature that reports the use of Functional Training for the improvement of the physical fitness of athletes of team sports. *Methods:* The publications were identified by searching the following electronic databases: Academic search complete via Ebsco+SportDiscus, Academic sources via Ebsco+SportDiscus, B-On, Ebsco+SportDiscus, Medline full text via Ebsco+SportDiscus, Medline via Ebsco+SportDiscus, PubMed, ResearchGate, Scopus, Web of Science. The search strategy used by Castellano, Alvarez-Pastor, and S. Bradley (2014) and Resende-Neto, Silva-Grigoletto, Santos, and Cyrino (2016) was the followed. The Research focused on two major areas: (i) sport; And (ii) training, being combined with the boolean "e / and / y" (Frame 1). Within each area, the terms were used in English, Portuguese and Spanish, combined with the boolean "ou / or / o". The documents included in the research had the following format: thesis, book, book chapter, with full text, which were published in at least one of the three languages mentioned above. No restrictions were placed on the search time period. *Results:* after the three phases that encompassed the research process, a total of 46 studies were found, of which only fifteen were identified with the objective of the review. A quality evaluation of the fifteen studies was carried out, and it was concluded that most of them (n = 6, 40%) meet all the quality criteria. *Conclusions:* This systematic review has shown that the study carried out on functional training in young people is very small, and a deeper and more specific approach to the population of non-adult athletes is necessary.

Key words: functional training, physical condition, youth, team sports.

INTRODUÇÃO

A investigação na área das ciências do desporto tem crescido consideravelmente, sobretudo ao nível da publicação de artigos em fontes fidedignas e de valor reconhecido. De acordo com Perea (2008), a dimensão física é uma das áreas em que a investigação tem incidido mais, sendo as diferentes formas de treino para potenciar a aptidão física dos atletas uma das questões com maior preponderância na atualidade.

O Treino funcional (TF) assume-se como uma forma de treino e tem-se tornado cada vez mais popular dentro da “indústria” da aptidão física, sendo considerado por alguns autores (e.g. Tomljanovic et al., 2011; Weiss et al., 2010; Garganta & Santos, 2015) como uma ótima alternativa ao treino tradicional de resistência.

Nos últimos tempos, o TF teve um crescimento considerável em termos de visibilidade e reconhecimento por parte de atletas e de treinadores. É comum ver-se o TF ser implementado em ginásios, escolas, academias, entre outros ambientes desportivos, em grande parte por assumir contornos diferentes e inúmeros níveis de expansão (Garganta & Santos, 2015).

Trata-se de um método de treino que visa, principalmente, a melhoria do movimento, ou seja, em vez do treino individualizado dos músculos, este tem a função de melhorar o padrão de movimento do atleta, tendo em conta exercícios semelhantes às atividades realizadas pelos atletas no seu dia-a-dia, melhorando e facilitando a sua condição física e a correta realização das atividades. O TF fundamenta-se, assim, na ideia de que o cérebro não reconhece músculos individualmente, mas sim padrões de movimento que visam o trabalho em harmonia dos músculos para produzirem movimento (Gambetta, 2007). É um treino projetado para reproduzir tarefas ou atividades da vida diária, para que as adaptações do treino se tornem mais transferíveis (Weiss et al., 2010).

O TF caracteriza-se como sendo um treino com um baixo custo devido à simplicidade dos materiais de treino, e simples de aplicar e executar. Uma das vantagens é a possibilidade de se alterar fácil e rapidamente os grupos musculares em exercício, levando ao trabalho continuado dos sistemas (circulatório e respiratório) mesmo no tempo de descanso. Também, as cargas de treino são facilmente adaptadas a cada praticante e facilita a inclusão de um

número significativo de praticantes, ao mesmo tempo, num espaço reduzido de treino, visto que pode ser organizado e variado de diferentes maneiras (Mollet, 1962; Scholich, 1993).

MÉTODOS

Estratégia de pesquisa: Base de Dados e Critérios de Inclusão

As publicações foram identificadas pesquisando-se as seguintes bases de dados eletrónicas: Academic search complete via Ebsco+SportDiscus, B-On, Ebsco+SportDiscus, Fontes académicas via Ebsco+SportDiscus, Medline full text via Ebsco+SportDiscus, Medline via Ebsco+SportDiscus, PubMed, ResearchGate, Scopus, Web of Science.

Utilizou-se a estratégia de busca de trabalhos já realizados anteriormente neste domínio, nomeadamente os de Castellano e colaboradores, 2014 e de Resende-Neto e colaboradores, 2016. A Pesquisa teve como foco duas grandes áreas: (i) o desporto; e (ii) o treino, sendo combinadas com o boolean “e/and/y” (Quadro 1). Os termos usados dentro de cada área foram pesquisados em inglês, português e espanhol, combinados com o boolean “ou/or/o”.

Os documentos incluídos na pesquisa encontravam-se nos seguintes formatos: tese, livro, capítulo, texto completo, que foram publicados nos três idiomas suprarreferidos. O período temporal de pesquisa não teve restrições.

Quadro 1. Áreas e Palavras-Chave utilizadas na pesquisa

Área	Palavra-chave
Desporto	“futsal” ou “futebol” ou “soccer” ou “football” ou “fútbol” ou “sport” ou “juegos desportivos coletivos” ou “juegos desportivos de equipo” ou “team sports” ou “desportos coletivos” ou “desequilibrios musculares” And/e/y
Treino	“treino funcional” ou “functional training” ou “entrenamiento funcional”

PROCEDIMENTOS

Seleção dos estudos

Definiram-se três fases no processo de seleção dos documentos incluídos na revisão, que foram baseados na lista de publicações extraída das bases de dados:

- As publicações incluídas na primeira fase atenderam ao critério pesquisa realizada acerca do treino funcional. Não cumprindo este critério, era excluído.
- Na segunda seleção foram incluídos desportos coletivos e treino funcional em idosos.
- Na terceira e última fase foram excluídos estudos tendo em conta os seguintes critérios: (i) duplicados; (ii) desportos individuais; (iii) não apresenta texto completo; (iv) reabilitação

Extração de dados e qualidade dos estudos

As publicações que se mantiveram no final desta etapa foram analisadas de acordo com cinco critérios de qualidade (Quadro 2). Todos os critérios foram classificados através de uma escala binária (0/1), na qual a pontuação máxima seria de cinco. O termo “claramente” é utilizado em diversas perguntas para explicitar a informação fornecida na publicação.

Quadro 2. Critérios de qualidade usados para analisar as publicações

Q1 O estudo é publicado em jornal ou livro revisto por pares	Sim=1	Não=0
Q2 O estudo é publicado em revista indexada com fator de impacto (Quadro 3)	Sim=1	Não=0
Q3 Objetivos do estudo claramente apresentados	Sim=1	Não=0
Q4 O estudo apresenta o texto completo	Sim=1	Não=0
Q5 Os resultados são claramente apresentados	Sim= 1	Não=0

O Fator de Impacto (Quadro 3) foi analisado tendo como recurso o Journal Citation Reports, fonte que indica o fator de impacto dos Jornais e Revistas existentes até ao ano de 2015 (JCR, 2017).

Os critérios dizem respeito tanto ao conteúdo dos documentos como ao local em que foram publicados. A qualidade geral de cada publicação foi definida como a soma dos cinco critérios.

Quadro 3. Revistas científicas com fator de impacto em que foram encontradas publicações alvo da revisão, com base no Journal Citation Reports (JCR, 2017)

Revista Científica	Ano Registrado	Fator de impacto do jornal
Experimental Gerontology	2015	3.350
Journal of Orthopaedic & Sports Physycal Therapy	2015	2.551
Journal of Strength and Conditioning Research	2015	1.978
Military Medicine	2015	0.969
Kinesiology	2015	0.553
Journal of Exercise Science & Fitness	2015	0.267

RESULTADOS

Pesquisa, Seleção e Inclusão das publicações

Na pesquisa inicial identificaram-se 46 artigos como relevantes. Após a terceira fase, em que foram eliminadas publicações que não cumpriam os requisitos exigidos, e.g. Barwick et al. (2012); Cooke et al. (2010); Heinrich et al. (2015); Lamberth et al. (2013); Liebenson (2003); Sam et al. (2016), finalizou-se o processo com 15 documentos (Figura 1).

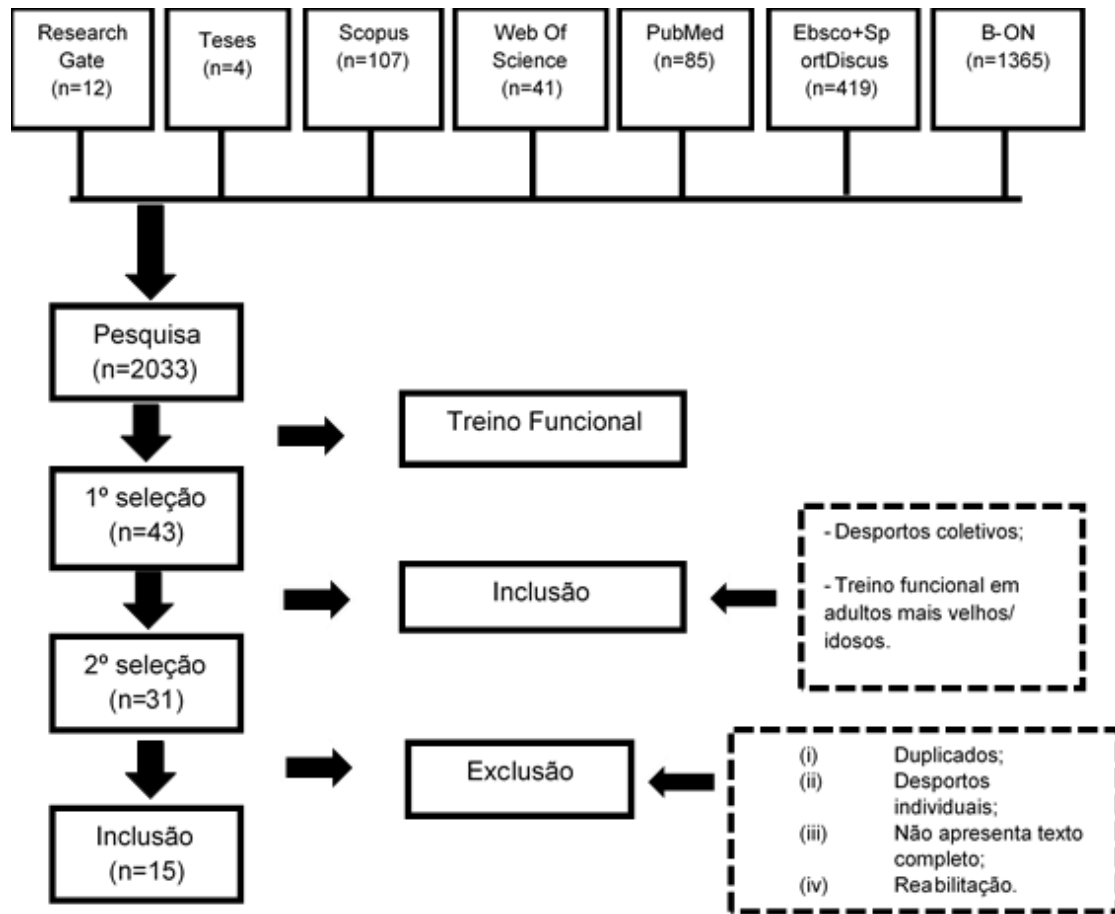


Figura 1. Processo de Pesquisa, seleção/exclusão/inclusão dos estudos

Na Figura 1 é possível observar o número de artigos obtidos na consulta de cada base de dados (ntotal= 2033) e a sua separação pelas três fases, até chegar à final (nfinal= 15).

Qualidade dos estudos

A qualidade dos estudos pode ser encontrada no Quadro 4, em que é descrita a qualidade de cada estudo utilizado.

Quadro 4. Pontuação atribuída a cada um dos estudos para cada um dos cinco critérios de qualidade (Q)

References	Year	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total
Tomljanovic, M., Spasic, M., Gabrilo, G., Uljevic, O., e Foretic, N.	2011	1	1	1	1	1	5
Labib, L.	2014	1	0	1	1	1	4
Ribeiro et al.	2016	1	0	1	1	1	4
Balachandran, A., Martins, M., Faveri, F., Alan, O., Cetinkaya, F., e Signorille, J.	2016	1	1	1	1	1	5
Ciulea, L., Ionescu, D., e Burca, I.	2014	1	0	1	1	1	4
Cress, M., Conley, K., Balding, S., Hansen-Smith, F., e Konczak, J.	1996	1	1	1	1	1	5
Marian, C., and Marilena, C.	2016	1	0	1	1	1	4
Haddock, C., Poston, W., Heinrich, K., Jahnke, S., e Jitnarin, N.	2016	1	1	1	1	1	5
Idelfonso et al.	2017	0	0	1	1	1	3
Oliver, G. and Brezzo, R.	2009	1	1	1	1	1	5
Alves, Á.	2016	0	0	1	1	1	3
Shaikh, A., and Mondal, S.	2012	1	0	1	1	1	4
Regado, J.	2015	0	0	1	1	1	3
Resende-Neto, A., Silva-Grigoletto, M., Santos, M., e Cyrino, E.	2016	1	0	1	1	1	4
Weiss et al.	2010	1	1	1	1	1	5
All studies		12	6	15	15	15	4.2

Descrição Geral dos Estudos

Dos quinze documentos incluídos na revisão, dois apresentaram formato de tese de mestrado, doze eram artigos de revistas científicas e um de uma revista online. Portanto, doze documentos foram sujeitos a uma revisão por pares, enquanto que os seguintes três corresponderam a teses de mestrado e revista online (e.g. Alves, 2016; Idelfonso et al., 2017; Regado, 2015). O número de documentos cujos procedimentos e amostra incluíam desportos coletivos e treino funcional foi de 5, enquanto que os restantes se referem ao treino funcional

em idosos/adultos mais velhos e a estudos com a função de indagar as possíveis melhorias da condição física/qualidade de vida dos praticantes.

A grande maioria dos estudos revistos visa a avaliação das medidas antropométricas, agilidade, força explosiva, resistência, flexibilidade, equilíbrio, variáveis físicas e fisiológicas. Comparar a aplicação de treino funcional e de treino de resistência/tradicional é outra das variáveis mais utilizadas para melhoria da condição física dos praticantes.

A Figura 2 ilustra a distribuição das publicações ao longo do tempo, evidenciando o grande aumento de estudos publicados, mais especificamente, no ano de 2016.

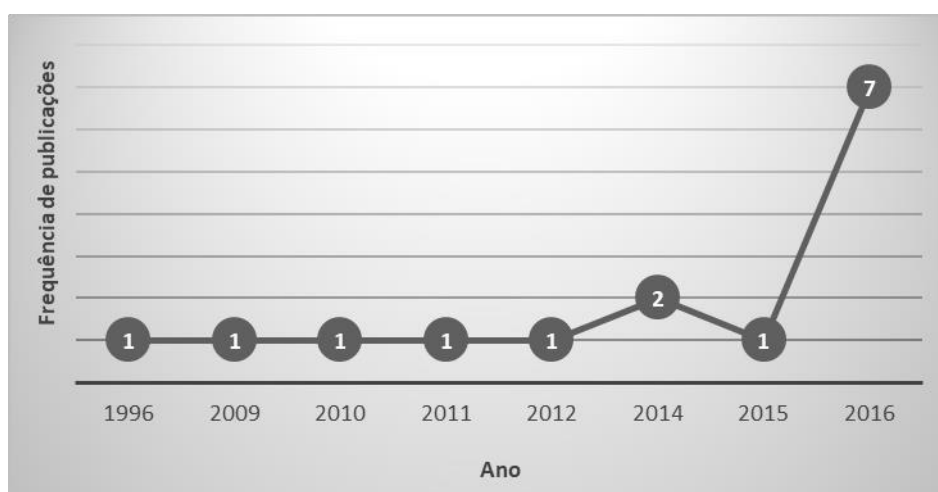


Figura 2. Distribuição de publicações entre 1996 e 2016.

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar e classificar a literatura científica publicada que reporta a utilização do Treino Funcional para a melhoria da aptidão física de atletas de desportos coletivos.

Verifica-se um crescente aumento de estudos realizados sobre o treino funcional ao longo dos últimos anos, embora não se foquem no principal objetivo desta revisão, mas, mais concretamente, na população mais adulta/idosa.

O número de estudos apresentado aporta benefícios à comunidade científica pois fornece informações relativas à melhoria que o treino funcional proporciona, ao nível da flexibilidade, agilidade, medidas antropométricas, equilíbrio, entre outras, como nos descrevem Tomljanovic e colaboradores

(2011) e Weiss e colaboradores (2010). Uma das principais vantagens desta revisão é assumir-se na pesquisa exaustiva das bases de dados mais específicas no âmbito das ciências do desporto, possibilitando, desta forma, uma avaliação mais profunda das publicações que usaram o treino funcional, dando a conhecer o estado da arte no âmbito deste tipo de treino.

Em termos de qualidade de pesquisa, a presente revisão destaca que são escassos os estudos que se encontram indexados em revistas científicas com fator de impacto, e que por esse motivo tornam-se de menor difusão científica. Especificamente, seis estudos estão indexados em revistas científicas com fator de impacto (Balachandran et al., 2016; Cress et al., 1996; Haddock et al., 2016; Oliver & Brezzo, 2009; Tomljanovic et al., 2011; Weiss et al., 2010). Destaca-se que o número de documentos cujos procedimentos e amostra incluíam desportos coletivos e treino funcional foi de cinco. Todos os estudos utilizados tiveram como base o treino funcional, divergindo apenas nos objetivos mais específicos.

As equipas de investigação de Cress (1996), Tomljanovic (2011) e Weiss (2010), bem como Regado (2015) realizaram estudos com algumas variáveis comuns (e.g. medidas antropométricas). Os resultados obtidos permitem comprovar que o treino funcional é uma metodologia de treino eficaz e adequada para a melhoria da condição física de atletas, e que a melhoria do seu desempenho físico ocorre, claramente, em curtos períodos de tempo. Demonstraram, também, que o treino funcional e o treino tradicional de resistência são similares quanto às melhorias proporcionadas. São ainda realçadas as melhorias na estrutura do músculo e no desempenho da parte inferior do corpo. Kibele e Behm (2009) encontraram resultados semelhantes, comparando um treino tradicional de resistência e um treino funcional para medidas de força e outras medidas funcionais.

Balachandran e colaboradores (2016) objetivaram comparar o efeito de exercícios em diferentes tipos de máquinas de musculação fixas. Concluíram que o treino de cabo não se mostra superior ao treino efetuado em máquinas fixas para melhorar o desempenho físico em adultos mais velhos. Ambos os treinos mostraram ser eficientes para a melhoria da função.

Já Haddock et al. (2016) visaram analisar os benefícios dos programas de treino HIFT (treino funcional de alta intensidade) em militares ao nível da saúde

e da condição física. Observaram um grande benefício no treino HIFT pois, este exige menor volume de treino (em 25%-80%) que os programas tradicionais de treino militar sem que haja prejuízos na saúde e na condição física dos participantes. Por sua vez, Westcott et al., (2007) realizaram um estudo com o objetivo de comparar os efeitos de um protocolo de exercício aeróbio mais longo e mais frequente com um protocolo de treino de força de circuito mais curto e menos frequente para melhorar os resultados dos testes de aptidão física da Força Aérea dos EUA. Constataram que 75min/semana de treino em circuito HIFT resultam em melhorias em todas as medidas do teste de aptidão física da força aérea. Estes resultados contrastam com os dos participantes de um programa de treino militar tradicional que não demonstram melhorias apesar de realizarem 240-300 min/semana de treino. No mesmo sentido, também Heinrich e colaboradores (2012) evidenciaram que um programa de treino funcional em circuito de 45min por sessão resulta em melhorias físicas significativas no teste de aptidão física do exército, quando comparado com o treino tradicional militar.

Uma característica-chave identificada nos programas de exercícios HIFT foi a variação constante, sendo um elemento importante no treino de condição física de combate e que permite uma adesão maior ao exercício. Num estudo realizado por Heinrich et al. (2014) foi também comprovado o nível de afluência uma vez que existem menos desistentes no treino HIFT em comparação com o treino de resistência. Assim, os programas de treino HIFT devidamente enquadrados são métodos de treino recomendados para a prevenção de lesões, pois incluem a progressão do treino, correta sobrecarga de treino fisiológico do corpo e concedem uma melhor recuperação (Bullock et al., 2010).

Oliver e Brezzo (2009) e Ribeiro et al. (2016) efetuaram estudos com o objetivo de avaliar os efeitos da implementação de programas de treino de equilíbrio funcional e do efeito do treino no equilíbrio, tendo sido encontradas melhorias significativas nas atletas ao nível da força dinâmica e estabilidade. Diversos autores (e.g. Ruiz & Richardson, 2005; Zeller et al., 2003) realizaram estudos para avaliar a estabilidade do core, aspeto que consensualmente se mostra de extrema importância para a performance de um atleta. No que ao TF diz respeito, Baldaço et al. (2010) mencionam que se revela mais eficiente que um treino de resistência em relação à melhoria do equilíbrio. Destacam que exercícios que estimulam a propriocepção podem ser utilizados para melhoria

do equilíbrio, reduzindo dessa forma lesões desportivas e quedas em idosos. Também Yagiie e Campbell (2006) estudaram os efeitos do treino de equilíbrio, mas realizado no BOSU, encontrando uma melhoria significativa em indivíduos jovens e previamente treinados.

Alves (2016), Labib (2014), Marian e Marilena (2016), Resende-Neto et al. (2016) e Shaikh e Mondal (2012), comprovaram os efeitos positivos do TF em variáveis como a condição física, stress, cognição, entre outras. Evidenciaram que os atletas melhoraram, através do TF, a capacidade aeróbia e a qualidade de movimento. Assim, o TF mostra-se uma estratégia eficaz e segura para melhorar a funcionalidade dos idosos, tanto em termos físicos como cognitivos.

Ciulea et al. (2014) realizaram uma investigação similar em jogadores de voleibol, encontrando resultados similares ao nível da capacidade aeróbica dos jogadores. Weiss e colaboradores (2010) encontraram resultados igualmente positivos em relação à força muscular, resistência, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e medidas antropométricas. Destaca-se que a investigação desenvolvida por Labib (2014) não revelou efeitos positivos em relação ao desenvolvimento das características antropométricas através do TF.

Ciulea et al. (2014) e Idelfonso et al. (2017) concretizaram estudos com a finalidade de realçar o impacto que o TF tem sobre o desenvolvimento das capacidades funcionais e sobre a qualidade de vida dos praticantes. Constataram que os resultados obtidos são semelhantes aos do estudo de Marian e Marilena (2016). No domínio das relações sociais e meio ambiente, os praticantes também revelam melhorias significativas. Este facto é comprovado por De Gáspari e Schwartz (2001), que observaram uma melhor perceção da qualidade de vida, melhor relação social e maior disposição para executar atividades diárias por parte dos atletas. Krabbe e Vargas (2014) verificaram que mulheres com idades compreendidas entre os 50-60 anos ao praticarem exercícios combinados, apresentam uma melhor qualidade de vida nos domínios físico e do meio ambiente.

De forma geral, a grande maioria dos estudos obtiveram resultados positivos no que concerne à aplicação do treino funcional.

CONCLUSÕES

Através da atual revisão comprovou-se o reduzido número de investigações realizadas através da aplicação do treino funcional em desportos coletivos e em jovens. Apresenta-se, portanto, a necessidade de realizar-se mais estudos nesta temática.

Verificou-se que o TF tem grandes benefícios no desenvolvimento da aptidão física dos atletas. Trata-se de uma metodologia de treino com muitas variantes, o que permite individualizar ao praticante e assim alcançar resultados muito positivos.

Esta revisão mostra que o TF se apresenta bastante útil para a população idosa, uma vez que os estudos analisados com maior detalhe concedem uma compreensão diferente e melhorada dos benefícios do TF, tanto ao nível da melhoria da aptidão física dos idosos, como também da sua reabilitação.

REFERÊNCIAS

- Alves, Á. (2016). *O Treino Funcional Aplicado à Qualidade de Movimento nos jogadores Sub-19 do Leixões Sport Club*. Porto: Álvaro Manuel Martins Valente da Silva Alves. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Balachandran, A., Martins, M. M., Faveri, F. G., Alan, O., Cetinkaya, F., & Signorille, J. F. (2016). Functional strength training: Seated machine vs standing cable training to improve physical function in elderly. *Experimental Gerontology*, 131-138.
- Baldaço, F. O., Cadó, V. P., Souza, J., Mota, C. B., & Lemos, J. C. (2010). Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino *Revista Fisioterapia e Movimento*, 23(2), 183-192.
- Barwick, R. B., Tillman, M. D., Stopka, C. B., Dipnarine, K., Delisle, A., & Huq, M. S. (2012). Physical capacity and functional abilities improve in young adults with intellectual disabilities after functional training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1638-1643.

- Bullock, S. H., Jones, B. H., Gilchrist, J., & Marshall, S. W. (2010). Prevention of physical training-related injuries: recommendations for the military and other active populations based on expedited systematic reviews. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(15), S156-S181.
- Castellano, J., Alvarez-Pastor, D., & S. Bradley, P. (2014). Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine*, 44, 701-712.
- Ciulea, L., Ionescu, D. B., & Burca, I. (2014). Functional training impact on the cardiovascular adaptation to exercise of junior female volleyball players. *Palestrica of the third millennium-Civilization and Sport*, 15(4), 301-306.
- Cooke, E. V., Tallis, R. C., Clark, A., & Pomeroy, V. M. (2010). Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(1), 88-96.
- Cress, M. E., Conley, K. E., Balding, S. L., Hansen-Smith, F., & Konczak, J. (1996). Functional training: muscle structure, function, and performance in older women. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(1), 4-10.
- De Gáspari, J. C., & Schwartz, G. M. (2001). Adolescência, Esporte e Qualidade de Vida. *Motriz*, 7(2), 107-113.
- Gambetta, V. (2007). *Athletic development: the art & science of functional sports conditioning*. EUA: Champaign: Human Kinetics.
- Garganta, R., & Santos, C. (2015). Proposta de um sistema de promoção da actividade física/exercício físico, com base nas "novas" perspetivas do treino funcional. In *Desafios renovados para a aprendizagem em Educação Física* (pp. 125-157). FADEUP.
- Haddock, C. K., Poston, W. S. C., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., & Jitnarin, N. (2016). The benefits of high-intensity functional training fitness programs for military personnel. *Military Medicine*, 181, 1508-1514.
- Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., Frye, J., & Harms, C. A. (2015). High-intensity training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *European Journal of Cancer Care*, 24, 812-817.

- Heinrich, K. M., Patel, P. M., O'Neal, J. L., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC Public Health*, 14: 789.
- Heinrich, K. M., Spencer, V., Fehl, N., & Poston, W. S. (2012). Mission essential fitness: Comparison of functional circuit training to traditional army physical training for active duty military. *Military Medicine: International Journal of AMSUS*, 177(10), 1125-1130.
- Idelfonso, I. C. S., Melo, L., Segundo, V. H. d. O., Azevedo, K. P. M., Neto, E. C. A., Santos, I. K., Melo, F. C. M., Kamilla, K., Knackfuss, A. P. S., Lima, B., Henrique, D., Medeiros, H. J., & Knackfuss, M. I. (2017). Influência do treinamento funcional para a qualidade de vida de seus praticantes. *Lecturas Educación Física y Deportes* 217. Consult. 05 de Abril de 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd217/qualidade-de-vida-treinamento-funcional.htm>
- JCR. (2017). InCites, Journal Citation Reports. *Journal Citation Reports*, disponível em <https://jcr.incites.thomsonreuters.com/JCRJournalHomeAction.action?SID=B2-KBHYR06xx9gv4jTpdYEB8JmjOucNHIEOD-18x2dPhkbO6Z0dyoeA24DqhpckAx3Dx3D4h8nBx2FhXmgTIEpBfZJEKx2BAx3Dx3D-YwBaX6hN5JZpnPCj2IZNMAx3Dx3D-jywguyb6iMRLFJm7wHskHQx3Dx3D&SrcApp=IC2LS&Init=Yes>
- Kibele, A., & Behm, D. G. (2009). Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2433-2450.
- Krabbe, S., & Vargas, A. C. (2014). Qualidade de vida percebida por mulheres em diferentes tipos de exercício físico. *Revista Kairós Gerontologia*, 17(2), 193-204.
- Labib, L. (2014). Effect of functional strength training on certain physical and physiological variables among young female handball players. *Science, Movement and Health*, 14(1), 104-109.

- Lamberth, J., Hale, B., Knight, A., Joseph, B., & Luczak, T. (2013). Effectiveness of a six-week strength and functional training program on a golf performance. *International Journal of Golf Science*, 2, 33-42.
- Liebenson, C. (2003). Functional training part 3: transverse plane facilitation. *Journal of bodywork and movement therapies*, 7(2), 97-100.
- Marian, C. A., & Marilena, C. (2016). Functional training in maintaining the physical preparation volleyball player. *Science, Movement and Health*, 16(2), 370-376.
- Mollet, R. (1962). *Treinamento de força - Power training*. Bruxelas: Honor Editorial.
- Oliver, G. D., & Brezzo, R. D. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 2124-2129.
- Perea, A. (2008). *Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento*. Universidade del País Vasco: Abigail Ernesto Perea Rodriguez. Dissertação de Doutoramento apresentada a Faculdade de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- Regado, J. G. P. D. (2015). *O treino Funcional no Contexto do Futebol - Na equipa sub 13 do Futebol Clube Marinhãs*. Porto: João Guilherme Pires Duque Regado. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Resende-Neto, A. G., Silva-Grigoletto, M. E., Santos, M. S., & Cyrino, E. S. (2016). Treinamento funcional para idosos: a brief review. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 24(3), 167-177.
- Ribeiro, A. S., Godinho, W. D. N., Filho, F. S. L. V., Rocha-e-Silva, R. C., Vieira, L. L., Magalhães, S. C., Soares, P. M., & Palomares, E. M. d. G. (2016). Comparison between functional training and resistance training for balance. *Journal of Sports and Physical Education*, 3(6), 17-20.
- Ruiz, R., & Richardson, M. T. (2005). Functional balance training using a domed device. *National Strength and Conditioning Association*, 27(1), 50-55.
- Sam, T., Rajendran, K., & Rajendran, R. K. (2016). A comparative study on the effectiveness of functional training program and standardized rehabilitation program after anterior cruciate ligament reconstruction in

- improving functional performance of football players. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 4(1), 1370-1377.
- Scholich, M. (1993). *Entrenamiento en circuito. Deporte e Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Shaikh, A., & Mondal, D. S. (2012). Effect of functional training on physical fitness components on college male students - A pilot study. *Journal of Humanities and Social Science*, 1(2), 01-05.
- Tomljanovic, M., Spasic, M., Gabrilo, G., Uljevic, O., & Foretic, N. (2011). Effects of five weeks of functional vs traditional resistance training on anthropometric and motor performance variables. *Kinesiology*, 43(2), 145-154.
- Weiss, T., Kreitingner, J., Wilde, H., Wiora, C., Steege, M., Dalleck, L., & Janot, J. (2010). Effect of Functional Resistance Training on Muscular Fitness Outcomes in Young Adults. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 8(2), 113-122.
- Westcott, W. L., Annesi, J. J., Skaggs, J. M., Gibson, J. R., & Reynolds, R. D. (2007). Comparison of two exercise protocols on fitness score improvement in poorly conditioned air force personnel. *Perceptual and motor skills*, 104(2), 629-636.
- Yagiie, J. A., & Campbell, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 422-428.
- Zeller, B. L., McCrory, J. L., Kibler, W. B., & Uhl, T. L. (2003). Differences in kinematics and eletromyographic activity between men and women during the single-legged squat. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(3), 449-453.

Estudo II

Figueiredo, M.; Barreira, D. & Garanta, R.. Efeitos de um programa de Treino Funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de futsal.

Artigo Original

Efeitos de um programa de Treino Funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de futsal.

Título abreviado: Investigação sobre Treino Funcional e Futsal.

Autores:

Marisa Figueiredo*

Daniel Barreira

Rui Garganta

*Autor correspondente:

Marisa Figueiredo

Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

Rua Dr. Plácido Costa, 100.4200.450 Porto, Portugal

E-mail: up201501945@fade.up.pt

Resumo

Introdução: A informação acerca dos efeitos do Treino Funcional em desportos coletivos é muito reduzida. Desta forma, afigura-se útil, comparar os efeitos do Treino Funcional em jogadores de futsal. *Objetivo:* comparar os efeitos da aplicação de um programa de treino funcional em atletas de futsal. *Métodos:* participaram no estudo 41 atletas do Póvoa Futsal Clube (vinte e dois atletas do género masculino e dezanove do género feminino), divididos por 4 equipas. O grupo experimental foi composto por 21 jogadores, e o grupo controlo por 20. A avaliação foi realizada indiretamente, através de vídeo. *Resultados:* após análise dos resultados, de uma forma geral, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. *Conclusões:* o presente estudo demonstrou que o programa de treino funcional aplicado não foi eficaz nas assimetrias e desequilíbrios apresentados pelos atletas. Revela-se, desta forma, necessária uma investigação com amostra superior e/ou com duração superior, a fim de se poder comprovar os benefícios de um programa de treino funcional.

Palavras-Chave: Treino Funcional, Functional Movement Screen, desportos coletivos, aptidão física.

Abstract

Introduction: Information about the effects of Functional Training in collective sports is very limited. In this way, it is useful to compare the effects of Functional Training on futsal players. *Objective:* to compare the effects of the application of a functional training program on futsal athletes. *Methods:* 41 athletes from Póvoa Futsal Clube (twenty-two male athletes and nineteen female athletes) participated in the study, divided into 4 teams. The experimental group consisted of 21 players, and the control group for 20. The evaluation was performed indirectly through video. *Results:* after analysis of the results, in general, there were no statistically significant differences between the groups. *Conclusions:* the present study demonstrated that the functional training program applied was not effective in the asymmetries and imbalances presented by the athletes. It is thus necessary to carry out an upper and / or longer sample investigation in order to be able to prove the benefits of a functional training program.

Key words: Functional training, Functional Movement Screen, team sports, physical condition.

Introdução

O TF tem-se difundido de forma independente ou até como alternativa ao treino físico tradicional, demonstrando-se um treino de maior transferência e aproximação às exigências do jogo.

Boyle (2010), evidencia a importância que se deve dar à anatomia funcional e como esta deve estar presente no treino para concretizar a prevenção de lesões e a melhoria do desempenho dos jogadores, focando-se em exercícios que incorporem os músculos estabilizadores.

A interrupção da atividade devido a lesão é prejudicial tanto ao nível da saúde dos atletas como também para os clubes a nível financeiro, bem como para a performance dos atletas, podendo até tornar-se responsável pelo abandono da prática desportiva (Brito et al., 2009; McCall et al., 2014).

Através desta perspetiva, torna-se importante que haja por parte das entidades responsáveis, uma responsabilidade crescente de maneira a precaverem que a interrupção se dê no menor tempo possível, sendo por isso necessária uma programação de treinos adequada e que incida no fortalecimento das estruturas corporais responsáveis, principalmente, pela mobilidade e estabilidade das articulações. Este aspeto permitirá uma melhor e mais duradoura performance dos atletas.

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de treino funcional em jogadores de futsal. O programa de treino funcional foi aplicado num grupo experimental composto por vinte e um atletas da equipa do Póvoa Futsal Clube, durante 4 meses, duas vezes por semana.

2. Metodologia

2.1. Participantes

Estudaram-se 41 jogadores de futsal, distribuídos por 4 equipas do Póvoa Futsal Clube. As equipas encontram-se divididas em dois grupos – controlo (48.8%) e experimental (51.2%), conforme o Quadro 3. Dos 41 atletas participantes, 19 (46.3%) eram do sexo feminino e 22 (53.7%) do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 12 e os 40 anos (21.27 ± 7.064) (Quadros 1 e 2).

Quadro 1. Descrição do género

Sexo		
	Frequência (F)	Percentagem (%)
Feminino	19	46,3
Masculino	22	53,7
Total	41	100

Quadro 2. Estatística descritiva dos grupos

Grupo				
	Frequência (F)	Percentagem (%)	Percentagem válida (%)	Percentagem cumulativa (%)
Controlo	20	48,8	48,8	48,8
Experimental	21	51,2	51,2	100,0
Total	41	100	100,0	

Critérios:

- (i) inclusão: jogadores que realizaram mais de metade das sessões de treino.
- (ii) exclusão: jogadores que não realizaram o treino.

Na equipa sénior feminina três atletas não concluíram o estudo, nº1 e nº2 devido a lesão, bem como a nº6 porque não realizava os treinos. Na equipa juvenil apenas um atleta não concluiu o estudo, uma vez que abandonou a equipa. Na equipa sénior masculina o número de atletas que não concluíram o estudo foi mais acentuado - sete, todos eles (nº30,32,34,36,38,39,41) pela mesma razão: abandono da equipa.

Quadro 3. Caraterização dos participantes no estudo

Grupo	Equipa	Média de idades Inicial/final	Desvio Padrão inicial/final	Iniciaram o estudo	Finalizaram o estudo
Controlo	Juniores Femininos	15.36/15.75	2.13/1.83	8	8
	Séniores Masculinos	27.75/25	6.47/3.81	13	5
	Séniores Femininos	24.09/24.63	4.99/4.93	11	8
	Juvenis Masculinos	15.1/15.56	0.74/0.53	10	9

2.2. Procedimentos

A avaliação foi realizada de forma indireta através da visualização de vídeo.

2.3. Instrumentos

Para a filmagem das sessões de avaliação utilizaram-se duas câmaras, uma em posição frontal e outra em posição lateral. Utilizaram-se uma tábua de madeira, uma barra semelhante à da bateria de testes do Functional Movement Screen (FMS), uma plataforma com instruções de colocação dos pés, uma fita métrica e uma mesa.

2.3.1. Protocolo de Avaliação

Adaptou-se o protocolo Functional Movement Screen (FMS) para a realidade do Futsal, aplicando-se os testes descritos no Quadro 4 e folha de registo (Anexo 1) (Cook et al., 2006a, 2006b).

Quadro 4. Protocolo FMS (adaptado de Cook et al., 2006a, 2006b)

- **Stand and Reach modificado**

Objetivo: Este teste tem como objetivo avaliar a flexibilidade do atleta ao nível do tronco.

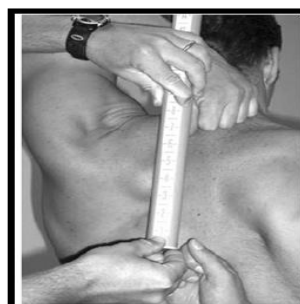
Inicialmente o atleta flete o tronco sem forçar e regista-se o valor alcançado e de seguida realiza-se outra repetição, sendo que desta vez já é forçado e regista-se novamente o valor alcançado.



- **Mobilidade de ombros**

Objetivo: Este teste tem como objetivo avaliar a capacidade bilateral de movimento do ombro, combinando rotação interna com adução e rotação externa com abdução. O teste também requer mobilidade escapular normal e extensão da coluna torácica (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

Com o atleta de pé, este deve cerrar os seus punhos, com os polegares virados para dentro. De seguida deve colocar ambas as mãos atrás das costas, procurando aproximá-las o máximo possível. É medida a distância entre os dois polegares.



- **Single Leg Squat**

Objetivo: avaliar se existe rotação do joelho e inclinação do tronco. Apenas com um pé em contacto com o solo, o atleta deve realizar 3 agachamentos com o MI, procurando manter o tronco vertical. Não é exigido ao atleta que efetue uma grande flexão do joelho (pede-se uma flexão do joelho entre os 120 e 140 graus).



- **Elevação do Membro Inferior**

Objetivo: A elevação da perna reta ativa avalia os isquiotibiais e a flexibilidade do gastrocnémio - solear, mantendo a pélvis estável e uma extensão ativa da perna oposta (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

Em posição de decúbito dorsal, o atleta deve colocar os MI juntos e estendidos. De seguida deve levantar um dos MI o máximo possível, mantendo-o sempre estendido, mantendo o contacto da pélvis com a mesa de avaliação e sem fletir o outro MI.



- **Teste de Thomas**

Objetivo: Este teste tem como objetivo avaliar a rotação da coxa, perna e pé, como também avaliar se há encurtamento nos músculos reto femoral e psoas ilíaco.

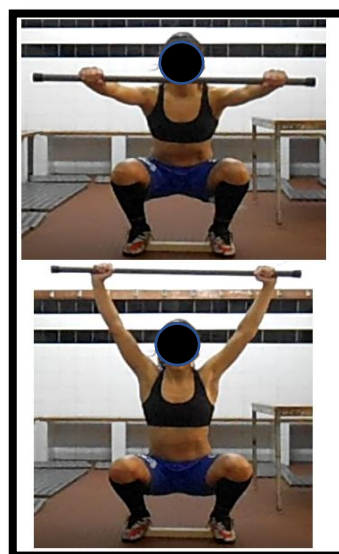
Criado pelo Dr. Hugh Owen Thomas. O atleta deve sentar-se sobre uma marquesa, fletindo um dos membros inferiores (MI) e agarrando-o com ambas as mãos, enquanto se deita sobre a marquesa. Quando se encontra deitado, deve relaxar o outro MI, que será alvo da avaliação.



- **Full Squat**

Objetivo: O agachamento profundo é utilizado para avaliar a mobilidade bilateral, simétrica e funcional dos quadris, joelhos e tornozelos. A barra realiza sobrecarga, permitindo avaliar a mobilidade bilateral, simétrica dos ombros, bem como a coluna vertebral torácica (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

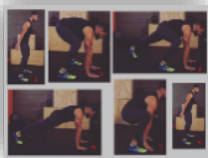
O atleta realiza três variantes do squat, efetuando 3 repetições em cada. Ótimo exercício para avaliar a mobilidade das articulações tibiotársica, da anca e escapulo-umeral. Segurando uma barra com ambas as mãos, o atleta deve agachar o mais baixo possível, mantendo o tronco vertical e os membros superiores (MS) alinhados no plano frontal. Duas variantes incluem o apoio dos calcanhares sobre uma tábua de madeira, de modo a diminuir a necessidade da amplitude da articulação tibiotársica.

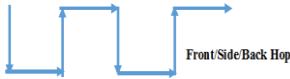



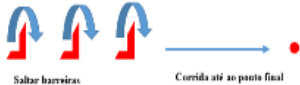




2.3.2. Protocolo de Intervenção


Nos Quadros 5,6 e 7 encontram-se descritos os exercícios utilizados no programa de treino funcional.

Quadro 5. Circuito de treino 1

Trabalho de mobilidade da anca e articulação tibiotársica	
---	--

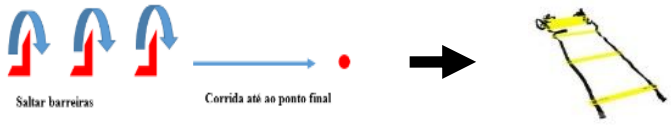

Front/Side/Back hop	
Roller – trabalho de Core	
Coordenação, capacidade de salto vertical	
Coordenação	
Salto sobre barreiras e velocidade de deslocamento Realização de <i>squat's</i>	
Trabalho de estabilidade e equilíbrio estático	
Butt Kicker	

Quadro 6. Circuito de treino 2

Impulsão vertical e fortalecimento da estabilidade dos membros inferiores	
---	--

Realização de climbers seguidos de velocidade de deslocamento e mudanças de direção	 <p>Diagrama ilustrando a sequência de movimentos: dois quadros de um atleta em posição de climbers, conectados por setas azuis que indicam deslocamento horizontal e vertical, e setas azuis triangulares que indicam mudanças de direção.</p>
Lunge Runner	 <p>Imagem de um atleta realizando o exercício Lunge Runner, com o texto "LUNGE RUNNER" visível na base da imagem.</p>
Trabalho de estabilidade e equilíbrio estático	 <p>Imagem de um disco de equilíbrio (balance board) usado para trabalho de estabilidade e equilíbrio estático.</p>
Coordenação	 <p>Imagem de uma atleta realizando o exercício TOCA PÉ ALTERNADO, com o texto "TOCA PÉ ALTERNADO" visível na base da imagem.</p>
High-Knee Run	 <p>Imagem de um atleta realizando o exercício HIGH-KNEE RUN, com o texto "HIGH-KNEE RUN" visível na base da imagem.</p>
Velocidade de deslocamento frontal e de costas	 <p>Diagrama ilustrando a velocidade de deslocamento frontal e de costas, com setas azuis indicando o movimento horizontal e setas vermelhas triangulares indicando a direção frontal e de costas.</p>
Coordenação	 <p>Imagem de uma corda de pular, usada para exercícios de coordenação.</p>

Quadro 7. Exercícios utilizados em substituição

Escada: agilidade, coordenação e mobilidade (squat's)	 <p>Saltar barreiras</p> <p>Corrida até ao ponto final</p>
Equilíbrio dinâmico	 <p>Salto Unipodal entre um cone e outro</p>

2.4. Análise estatística

Após a recolha dos dados, foram codificados no programa de tratamento estatístico software IBM® Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 24, para serem sujeitos a um conjunto de análises descritivas e inferenciais. Através deste programa apropriado para a elaboração de análises estatísticas de matrizes de dados.

Permite a criação de grelhas, gráficos, entre outros outputs, utilizados na realização de análises descritivas e de correlação entre variáveis (Marôco, 2014).

Foram calculadas a média e o desvio-padrão (estatística descritiva) de todas as variáveis analisadas no primeiro e no segundo momentos de avaliação. Com o objetivo de verificar se existiram diferenças entre os momentos de avaliação entre o grupo de controlo e o experimental utilizou-se o teste não-paramétrico de Wilcoxon, com os dados a serem codificados em 0, 1, 2 ou 3, conforme o exercício constituinte do protocolo de avaliação.

O nível de significância utilizado foi de 0.05.

2.5. Resultados

Os resultados referentes à performance no Teste de Thomas estão descritos nos Quadros 9 e 10. O desempenho dos jogadores, na elevação da coxa e da perna, foi codificado em:

- (i) 0 (não eleva coxa ou perna) ou 1 (eleva coxa ou perna), sendo que os resultados mais próximos do 0, são os mais positivos.

Em relação à rotação, foi codificado em:

- (i) Coxa: 0 (a coxa mantém o alinhamento normal), 1 (a coxa perde o alinhamento e roda dentro) ou 2 (a coxa perde o alinhamento e roda fora).
- (ii) Perna: 0 (a perna mantém o alinhamento normal), 1 (a perna perde o alinhamento e roda dentro) ou 2 (a perna perde o alinhamento e roda fora).
- (iii) Pé: 0 (o pé mantém o alinhamento normal), 1 (o pé perde o alinhamento e roda dentro) ou 2 (o pé perde o alinhamento e roda fora).

Quadro 8. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Thomas

Teste de Thomas (Elevação da coxa e da perna)								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
Elevação coxa esquerda	0,05±0,22	0,00±0,00	0,00	1,00	0,00±0,00	0,12±0,33	-1,41	0,16
Elevação perna esquerda	0,40±0,50	0,23±0,44	0,00	1,00	0,24±0,44	0,47±0,51	-1,34	0,18
Elevação coxa direita	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00	1,00	0,10±0,30	0,06±0,24	-1,00	0,32
Elevação perna direita	0,30±0,47	0,38±0,51	-2,00	0,05	0,33±0,48	0,41±0,51	-0,58	0,56

Quadro 9. Análise do desempenho dos jogadores no teste de Thomas

Teste de Thomas (Rotação – coxa, perna, pé)								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
Coxa esquerda	0,50±0,89	0,15±0,56	-1,41	0,16	0,48±0,87	0,12±0,46	-1,63	0,10
Perna esquerda	0,75±0,97	0,46±0,88	-1,41	0,16	0,67±0,91	0,47±0,72	-1,23	0,22
Pé esquerdo	0,50±0,89	0,77±1,01	-0,57	0,56	0,43±0,81	0,76±0,97	-0,97	0,33
Coxa direita	1,00±1,03	0,77±1,01	0,00	1,00	0,67±0,97	0,82±1,02	0,00	1,00
Perna direita	0,20±0,62	0,77±1,01	-1,13	0,26	0,76±0,96	0,71±0,92	-1,05	0,29
Pé direito	0,70±0,98	1,38±0,96	-1,73	0,08	0,76±0,96	0,71±0,96	-0,45	0,66

O desempenho dos atletas no exercício de Elevação do Membro Inferior (MI) foi codificado em 1,2 ou 3 (Quadro 10). Uma pontuação mais elevada indica um resultado mais positivo.

Quadro 10. Análise do desempenho dos jogadores na Elevação do MI

Leg Raise (Elevação do Membro Inferior)								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
MI esquerdo	2,40±0,75	2,38±0,51	-0,378	0,71	2,43±0,51	2,53±0,51	-0,58	0,56
MI direito	2,45±0,76	2,38±0,51	-0,33	0,74	2,52±0,51	2,53±0,51	0,00	1,00

Os dados correspondentes à performance no agachamento Unipodal estão descritos no Quadro 11.

Quadro 11. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento Unipodal

Single Leg Squat (Agachamento Unipodal)								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p

	Joelho	0,75±0,55	0,62±0,51	-1,00	0,32	0,90±0,70	0,47±0,62	-2,46	0,01
Lado direito	Anca	0,05±0,22	0,00±0,00	-1,00	0,32	0,14±0,36	0,00±0,00	-1,73	0,08
	Tronco	0,75±0,44	0,77±0,44	-1,41	0,16	0,81±0,40	0,82±0,39	-0,58	0,56
	Joelho	0,65±0,59	0,69±0,48	-0,82	0,41	0,90±0,63	0,76±0,66	-1,16	0,25
Lado esquerdo	Anca	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00	1,00	0,10±0,30	0,00±0,00	-1,41	0,16
	Tronco	0,80±0,41	0,77±0,44	-0,58	0,56	0,81±0,40	0,71±0,47	-0,58	0,56

A codificação dos dados foi realizada da seguinte forma:

- (i) Joelho: 0 (joelho mantém o alinhamento adequado), 1 (joelho perde o alinhamento, rodando para dentro) ou 2 (joelho perde o alinhamento, rodando para fora);
- (ii) Anca: 0 (a pélvis mantém postura adequada) ou 1 (pélvis perde o alinhamento ao rodar para a frente, forçando a parte posterior da pélvis a subir e a tornar-se mais evidente – problema, geralmente, designado de anterior pelvic tilt);
- (iii) Tronco: 0 (o tronco mantém uma postura adequada, com ligeira inclinação) ou 1 (tronco perde a postura, inclinando em demasia).

Os dados relativos ao desempenho dos atletas no agachamento foram divididos em dois quadros: com apoio dos calcanhares (Quadro 12) e sem apoio dos calcanhares (Quadro 13). Uma vez que a dificuldade inerente ao agachamento difere conforme a existência de um apoio para os calcanhares, neste exercício foi utilizada uma tábua de 3cm de espessura.

Em ambos os casos, os dados foram codificados da seguinte forma:

- (i) Articulação tibiotársica: 0 (não eleva os calcanhares) ou 1 (eleva os calcanhares, perdendo contacto com a tábua ou o solo);
- (ii) Anca: 0 (a pélvis mantém postura adequada) ou 1 (pélvis perde o alinhamento ao rodar para a frente, forçando a parte posterior da pélvis a subir e a tornar-se mais evidente);

- (iii) Ombros: 0 (os ombros não avançam, mantendo o alinhamento com o tronco) ou 1 (os ombros avançam no plano sagital, perdendo o alinhamento com o tronco).

Quadro 12. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento com apoio

Full Squat (Agachamento com apoio dos calcanhares)									
		Grupo Controlo				Grupo Experimental			
		1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
MS à frente	Articulação Tibiotársica	-	0,00±0,00	-	-	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00	1,00
	Anca	-	0,08±0,28	-	-	0,14±0,36	0,00±0,00	-1,73	0,08
MS overhead	Articulação Tibiotársica	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00	1,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00	1,00
	Anca	0,20±0,41	0,15±0,38	-0,57	0,56	0,33±0,48	0,18±0,39	-1,41	0,16

Quadro 13. Análise do desempenho dos jogadores no Agachamento sem apoio

Full Squat (Agachamento sem apoio dos calcanhares)								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
Articulação Tibiotársica	0,30±0,47	0,31±0,48	0,00	1,00	0,24±0,44	0,12±0,33	-0,45	0,66
Anca	0,65±0,49	0,69±0,48	-1,00	0,32	0,95±0,22	0,65±0,49	-2,23	0,03
Ombros	0,50±0,51	0,31±0,48	-0,82	0,41	0,76±0,44	0,47±0,51	-2,45	0,01

No Quadro 14 são expostos os resultados respeitantes ao desempenho dos jogadores no teste Stand and Reach modificado. A escala vem em cm, sendo que quanto mais alto o valor melhor é o resultado, o valor mínimo é de 0cm e o valor máximo é 25cm.

Quadro 14. Análise do desempenho dos jogadores no teste Stand and Reach modificado

Stand and Reach modificado								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
Sem forçar	14,95±8,99	15,54±8,29	-0,98	0,33	16,00±10,76	16,88±11,58	-0,20	0,84
A forçar	23,05±7,38	24,38±7,12	-1,53	0,13	24,14±8,73	24,94±8,50	-1,17	0,24

O Quadro 16 demonstra os resultados obtidos no teste da mobilidade de ombros. A escala surge também em cm, sendo que quanto menor for o resultado obtido, melhor a performance do jogador.

Quadro 15. Análise do desempenho dos jogadores no teste da mobilidade de ombros

Mobilidade de Ombros								
	Grupo Controlo				Grupo Experimental			
	1º Mom.	2º Mom.	Z	p	1º Mom.	2º Mom.	Z	p
Esquerda em cima	12,60±6,83	12,08±8,01	-0,87	0,38	12,10±7,79	10,71±8,55	-0,21	0,83
Direita em cima	10,55±6,29	9,62±6,98	-1,17	0,24	8,00±8,06	6,47±7,74	-0,53	0,59

Discussão

Com a presente investigação objetivou-se comparar os efeitos de um programa de Treino Funcional na melhoria da funcionalidade do movimento dos atletas, em futsal.

No teste de Thomas, o desempenho dos jogadores, não evidenciou diferenças estatisticamente significativas, tanto na elevação como na rotação. Podemos, no entanto, destacar uma melhoria estatisticamente significativa na elevação da perna direita, no grupo controlo (GC) ($Z = -2,00$; $p = 0,05$), um resultado não tão esperado no GC, pois o grupo submetido ao treino funcional foi o experimental.

Por sua vez, no teste de elevação do MI não se verificam melhorias significativas no GE relativamente ao GC. Não obstante, verifica-se uma evolução relevante do MI esquerdo do GE, do 1º para o 2º momento de avaliação ($2,43 \pm 0,51$; $2,53 \pm 0,51$, respetivamente). Trata-se de um teste que tem como finalidade quantificar a qualidade de movimento do atleta, através da sua mobilidade e estabilidade (Cook, 2001). É um teste que pertence à bateria de testes do FMS com a designação “Active Straight-Leg Raise”, ou seja, elevação do membro inferior com a perna esticada.

Relativamente ao teste de agachamento Unipodal, verifica-se que o programa de treino aplicado ao GE se traduziu em melhorias estatisticamente significativas na ação do joelho do MI direito ($Z = -2,46$; $p = 0,01$).

As melhorias produzidas na generalidade dos resultados no GE no agachamento Unipodal não se traduzem apenas em melhorias neste exercício, o que Gadzinski et al. (2016) justifica pelas diversas ações unilaterais realizadas no jogo, como por exemplo, passe ou o controlo da bola com um pé. Estas ações são de extrema importância e mantêm o peso do corpo sobre o outro MI, o que torna natural, no futebol/futsal, o jogador encontrar-se apoiado apenas sobre um MI, independentemente de a perna de apoio não realizar um agachamento.

As pontuações referentes ao agachamento com apoio dos calcanhares são baixas em ambos os grupos, refletindo a dificuldade reduzida em fazer um agachamento com os calcanhares apoiados. Apesar disso, observa-se que a ação de ter o MS acima da cabeça (*overhead*) gera dificuldades no que à ação da pélvis diz respeito. Também pode constatar-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre ambos os momentos de avaliação.

No agachamento sem apoio dos calcanhares identificamos diferenças estatisticamente significativas relacionadas com o GE, em relação à ação da anca ($Z = -2,23$; $p = 0,03$) e ação dos ombros ($Z = 2,45$; $p = 0,01$), o que nos permite concluir que o programa de treino surtiu efeitos positivos nestas duas variantes do agachamento.

Boyle (2010) adverte que a disfunção numa articulação afeta as articulações que se situam acima da mesma. Assim, a espinha lombar e a anca (articulação de estabilidade e mobilidade, respetivamente) podem ter

beneficiado das melhorias que o programa de treino aplicado ao grupo experimental possa ter gerado na articulação tibiotársica (articulação de mobilidade), uma vez que os resultados melhoraram significativamente entre os momentos de avaliação do GE.

No desempenho dos testes Stand and Reach modificado e mobilidade de ombros, verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação. Estes resultados podem advir da falta de exercícios, no programa de treino, que incidissem na melhoria específica deste tipo de ação.

De uma forma geral, os efeitos do TF entre o primeiro e segundo momento de avaliação não se mostraram estatisticamente significativas.

Apesar disto, é de realçar que não se verificaram lesões durante o período de aplicação do programa de TF nos atletas pertencentes ao GE.

Conclusão

Percebe-se, com o presente estudo, que é fundamental a realização de novas investigações para se observar os benefícios do Treino Funcional na melhoria do movimento dos jogadores de futsal.

Constaram-se melhorias no GE através do protocolo de intervenção através do treino funcional, contudo não suficiente para se entender o treino funcional como um treino eficaz na melhoria do movimento dos jogadores de futsal na sua generalidade.

Pesamos que estes resultados podem dever-se à elevada abrangência e não individualização das tarefas propostas no protocolo de intervenção a algumas das limitações apresentadas pelos jogadores.

Limitações do estudo

- Tempo reduzido de treino, um volume superior de tempo de treino aplicado ao treino funcional pode interferir no treino específico e representativo da equipa em avaliação;

- Ausência frequente de material necessário para as sessões, bem como a inexistência de equipamento em quantidade suficiente para todos os jogadores;
- Motivação reduzida dos jogadores na realização dos circuitos constituintes dos protocolos de intervenção, reduzindo assim a qualidade do desempenho;
- Assiduidade reduzida ao treino por parte dos jogadores;
- Desistência de alguns jogadores por abandono ou por lesão;
- Número reduzido de participantes.

Referências

- Boyle, M. (2010). *Advances in functional training: training techniques for coaches, personal trainers and athletes*. Califórnia: On Target Publications.
- Brito, J., Soares, J., & Rebelo, A. N. (2009). Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado Anterior em Futebolistas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(1).
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006a). Pre-Participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62-72.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006b). Pre-Participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - Part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(3), 132-139.
- Gadzinski, S., Małon, A., Czechowska, D., Golec, J., Szczygiel, E., & Golec, E. B. (2016). Assessment of fundamental movement patterns and risk of injury in male soccer players. *Fizjoterapia/Physiotherapy*, 24(2), 13-18.
- Garganta, R. (2016). *Aulas práticas do curso de Atividade Física e Saúde*. Fadeup.
- McCall, A., Carling, C., Nedelec, M., Davison, M., Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2014). Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*, 1-7.

Capítulo IV

Discussões Geral

Discussão Geral

Este documento teve como objetivo indagar os efeitos de um programa de treino funcional nos desequilíbrios musculares e posturais em atletas de futsal. Realizando-se, para esse fim, dois artigos originais, nomeadamente uma revisão sistemática sobre as implicações do TF na aptidão física de atletas de desportos coletivos e a aplicação de um programa de TF para aferir os seus efeitos nos desequilíbrios musculares e posturais de jogadores de futsal.

Atualmente o TF é visto como uma metodologia de treino mais acessível que as demais, mostrando ser simples, económico e adaptável as necessidades de cada praticante. É um treino que prima por ser estimulante, uma vez que fácil e simultaneamente se trabalham diversos grupos musculares, sendo o tempo de execução e descanso bastante reduzido, o que permite um gasto calórico elevado e evita-se a monotonia de estar constantemente a realizar-se o mesmo exercício.

O futsal, com um crescimento considerável de popularidade nos últimos anos também se mostrou um tema bastante interessante em estudo. É um desporto muito exigente ao nível físico, mas incrível do ponto de vista técnico e visual. Em Portugal é uma modalidade que no presente ano, no mês de Março, o número de praticantes ultrapassou os 32mil, representando um crescimento de 3,1% em relação ao mesmo período do ano anterior (FPF, 2017).

A nível físico exige que os jogadores se mantenham aptos tanto a nível aeróbio como anaeróbio pois, é um desporto de características intermitentes e que contempla muitas mudanças de direção e deslocamentos, sendo a sua proporção de esforço e recuperação durante um jogo de futsal de 1:1 (Barbero-Alvarez et al., 2008).

A prevenção de lesões revela-se de grande importância na vida de um atleta, isto porque as lesões afetam e muito o seu rendimento, sendo necessária para evitá-las que se adote uma prevenção rigorosa e efetiva. Os desequilíbrios musculares são um dos principais fatores de lesão nos atletas (Gonçalves, 2000), existindo uma relação entre a lesão muscular e a deficiência de força (Ekstrand & Gilquist, 1983). Os programas de TF devidamente adaptados a cada realidade, demonstram ser ótimas metodologias de prevenção e recuperação de lesão (Bullock et al., 2010).

Através do primeiro estudo em que realizamos uma revisão alargada acerca do treino funcional em desportos coletivos, verifica-se que o TF e os desportos coletivos não são um tema com vasta investigação. Permitindo-nos afirmar que este estudo é pioneiro no tema abordado. Uma das vertentes mais estudadas tendo como base o TF é a melhoria que este traduz ao nível da flexibilidade, agilidade, entre outras medidas antropométricas. Mostra-se um treino eficiente e direcionado para a melhoria da condição física dos seus praticantes (Tomljanovic et al., 2011; Weiss et al., 2010; e Regado, 2015). O treino funcional de alta intensidade caracteriza-se por ser um treino de menor volume e de variação constante, em comparação com os treinos tradicionais (Haddock et al., 2016; Heinrich et al., 2012). Traduz-se em melhorias significativas na condição física dos atletas sem que seja necessário um elevado período de treino, possibilitando, deste modo, uma adesão superior ao treino e menor taxa de desistências (Westcott et al., 2007; Heinrich et al., 2014).

O TF demonstra ser eficaz no que concerne à melhoria do equilíbrio e prevenção de lesões. Isto porque permite melhorar a estabilidade do *core*, que é muito importante para o desempenho dos atletas (Ruiz & Richardson, 2015; zeller et al., 2003). Este treino mostra-se mais eficiente que o treino tradicional e permite evitar lesões desportivas e quedas em idosos (Baldaço et al., 2010). A aplicação do TF também é elogiada no que à qualidade de vida, ao nível social e disposição para realizar as atividades do dia-a-dia por parte dos praticantes, evidenciando-se a melhoria da qualidade de vida nos domínios físico e do meio ambiente dos seus praticantes (De Gáspari e Schwartz, 2001; Krabbe e Vargas, 2014; Ciulea et al., 2014; idelfonso et al., 2017).

No segundo estudo foi implementado um programa de TF com o objetivo de melhorar os desequilíbrios musculares e posturais dos jogadores. Os resultados obtidos não foram os mais animadores, uma vez que melhorias estatisticamente significativas apenas se verificaram em 3 exercícios, de um total de 8. Embora em análise estatística descritiva dos resultados se possa observar melhorias em mais exercícios. Os três exercícios que obtiveram melhorias significativas foram o teste de Thomas na perna direita (GC) e no GE os testes de Agachamento Unipodal do MI direito e do Agachamento sem apoio (na anca e nos ombros). Nos restantes testes não se verificaram melhorias significativas.

No teste de Thomas, avalia-se a rotação e elevação, do joelho e perna, respetivamente. Uma vez que o joelho é uma articulação de estabilidade (Boyle, 2010), procurou-se aplicar exercícios que proporcionassem melhores níveis de estabilidade, como é o caso dos exercícios de equilíbrio estático e dinâmico pertencente ao programa de aplicação. Ao contrário deste teste, o teste de agachamento Unipodal obteve melhorias estatisticamente significativas no MI direito ($Z = -2,46$; $p = 0,01$), o que pode advir da aplicação específica dos exercícios, mais direcionados para este tipo de teste. Estas melhorias transferem-se também para outros exercícios, uma vez que as variadas ações unilaterais dadas no jogo, como por exemplo um passe ou o controlo da bola com um pé, fazem com que o peso do corpo se mantenha sobre o outro MI, tornando-se vulgar no futebol/futsal o jogador estar apoiado apenas sobre um MI, independentemente da perna de apoio não realizar um agachamento (Gadzinski et al. 2016). Segundo Cook (2010) o joelho é uma articulação de estabilidade e por isso, necessita de mobilidade de outra articulação para que se mantenha tudo equilibrado, em termos de movimento. A articulação do joelho quando se mostra móvel, deve, ao mesmo tempo, manter-se estável para estar inserida no plano de movimento corporal correto.

O teste de Elevação do MI não demonstrou melhorias estatisticamente significativas, embora tenham sido realizados exercícios que incidiam na mobilidade da articulação responsável pela elevação do MI, ou seja, a anca. Seguindo a ideia do parágrafo anterior, a anca é uma articulação de mobilidade e por esse motivo, precisa que as articulações abaixo dela estejam bem, ou seja, segundo a literatura, quando há problemas numa articulação, as articulações situadas acima vão ser prejudicadas nos seus movimentos (Cook, 2010). O fraco resultado apresentado pela elevação do MI pode advir de alguma fragilidade apresentada pela articulação do joelho dos atletas, como também do pouco tempo de estudo realizado.

No teste de agachamento sem apoio dos calcanhares encontram-se diferenças estatisticamente significativas no que à ação dos ombros ($Z = 2,45$; $p = 0,01$) e anca ($Z = -2,23$; $p = 0,03$) diz respeito. Verificando-se as melhorias obtidas pelo programa de aplicação.

Nos últimos dois testes aplicados, os resultados não se mostraram significativos, o que, após reflexão, se entende ser normal. Uma vez que o

programa de treino aplicado não contemplava qualquer exercício que permitisse a sua melhoria.

Capítulo V

Conclusões

Conclusões

De acordo com a nossa vivência prática ao nível da intervenção junto das equipas, bem como inferindo sobre os resultados, é possível apresentar as seguintes conclusões:

- A revisão sistemática mostrou-se útil para constataremos os efeitos positivos que o TF proporciona ao nível da aptidão física e reabilitação dos atletas e outras populações. O número reduzido de publicações encontradas demonstra a escassez de investigações feitas na área dos desportos coletivos e jovens tendo por base o treino funcional.
- Os resultados encontrados através da aplicação de um protocolo de treino funcional junto de atletas de futsal demonstrou melhorias significativas em alguns testes nos dois momentos de avaliação, nomeadamente no teste de Thomas do GC, e no GE nos testes de elevação do MI esquerdo (estatística descritiva entre os momentos de avaliação); teste de agachamento Unipodal do MI direito e no agachamento sem apoio dos calcanhares (anca e ombro). Todavia, na maior parte dos testes não obstante as melhorias serem verificadas através da análise estatística descritiva, não se observaram diferenças estatisticamente significativas, o que poderá advir da necessidade de indagar em amostras superiores se o treino funcional é uma metodologia eficaz e adequada à melhoria do movimento dos atletas.

Em suma, destaca-se a pouca realização de estudos que envolvam o treino funcional e os seus efeitos em relação à melhoria da performance dos atletas, mais especificamente, do movimento, em desportos coletivos que envolvam jovens.

Capítulo VI

Referências

Referências

- Abreu, D. P. A. (2014). *Comparação da intensidade de esforço em três tipos de High Intensity Interval Training: Treino Funcional, Musculação e Indoor Cycle*. Porto: Diana Patrícia de Almeida Abreu. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Aglietti, P., Zaccherotti, G., Biase, P., Latella, F., & Serni, G. (1994). Injuries in Soccer: Mechanism and Epidemiology. In P. A. F. H. Renstrom (Ed.), *Clinical Practice of Sports Injury Prevention and Care* (Vol. 5). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Alves, Á. (2016). *O Treino Funcional Aplicado à Qualidade de Movimento nos jogadores Sub-19 do Leixões Sport Club*. Porto: Álvaro Manuel Martins Valente da Silva Alves. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Arins, F. B., Salvador, P. C. N., Carminatti, L. J., & Guglielmo, L. G. A. (2015). Physiological characteristics, evaluation and prescription of aerobic training in Futsal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17(6), 753-762.
- Azevedo, E. L. (2015). *O curso do meu percurso: transformando os obstáculos em oportunidades de desenvolvimento profissional e pessoal*. Porto: Eugénia Lopes Azevedo. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Azubuike, S. O., & Okojie, O. H. (2009). An epidemiological study of football (soccer) injuries in Benin City, Nigeria. *British Journal of Sports Medicine*, 43(5), 382-386.
- Balachandran, A., Martins, M. M., Faveri, F. G., Alan, O., Cetinkaya, F., & Signorille, J. F. (2016). Functional strength training: Seated machine vs standing cable training to improve physical function in elderly. *Experimental Gerontology*, 131-138.
- Baldaço, F. O., Cadó, V. P., Souza, J., Mota, C. B., & Lemos, J. C. (2010). Análise do treinamento propriocetivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Revista Fisioterapia e Movimento*, 23(2), 183-192.

- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63-73.
- Barwick, R. B., Tillman, M. D., Stopka, C. B., Dipnarine, K., Delisle, A., & Huq, M. S. (2012). Physical capacity and functional abilities improve in young adults with intellectual disabilities after functional training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1638-1643.
- Bizzini, M., Junge, A., & Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 803-806.
- Boyle, M. (2004). *Functional Training for Sports*. EUA: Human Kinetics.
- Boyle, M. (2010). *Advances in functional training: training techniques for coaches, personal trainers and athletes*. Califórnia: On Target Publications.
- Brito, J. (2012). *Training for playing. insights into injury prevention in football*. Porto: João Brito. Dissertação de Doutor apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Brito, J., Figueiredo, P., Fernandes, L., Seabra, A., Soares, J. M., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2010). Isokinetic strength effects of FIFA's "the 11+" injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science*, 18, 211-215.
- Brito, J., Soares, J., & Rebelo, A. N. (2009). Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado Anterior em Futebolistas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(1).
- Bullock, S. H., Jones, B. H., Gilchrist, J., & Marshall, S. W. (2010). Prevention of physical training-related injuries: recommendations for the military and other active populations based on expedited systematic reviews. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(15), S156-S181.
- Castagna, C., & Álvarez, J. C. B. (2010). Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high-intensity test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2322-2329.
- Castellano, J., Alvarez-Pastor, D., & Bradley, P. S. (2014). Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse

- physical performance in elite soccer: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine*, 44, 701-712.
- Ciulea, L., Ionescu, D. B., & Burca, I. (2014). Functional training impact on the cardiovascular adaptation to exercise of junior female volleyball players. *Palestrica of the third millennium-Civilization and Sport*, 15(4), 301-306.
- Cook, G. (2001). Baseline fitness testing for sports. In F. Bill (Ed.), *High-Performance sports conditioning* (pp. 19-48). Illinois, EUA: Human Kinetics.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006a). Pre-Participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62-72.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006b). Pre-Participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - Part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(3), 132-139.
- Cooke, E. V., Tallis, R. C., Clark, A., & Pomeroy, V. M. (2010). Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(1), 88-96.
- Cress, M. E., Conley, K. E., Balding, S. L., Hansen-Smith, F., & Konczak, J. (1996). Functional training: muscle structure, function, and performance in older women. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(1), 4-10.
- Dauty, M., Potiron-Josse, M., & Rochcongar, P. (2003). Identification of previous hamstring muscle injury by isokinetic concentric and eccentric torque measurement in elite soccer player. *Isokinetics and Exercise Science* (11), 139-144.
- De Gáspari, J. C., & Schwartz, G. M. (2001). Adolescência, Esporte e Qualidade de Vida. *Motriz*, 7(2), 107-113.
- Ekstrand, J. (1994). Injuries in Soccer: Prevention. In P. A. F. H. Renstrom (Ed.), *Clinical Practice of Sports Injury Prevention and Care* (Vol. 5). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Ekstrand, J., & Gillquist, J. (1982). The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 10(2), 75-78.

- Ekstrand, J., & Gillquist, J. (1983). The avoidability of soccer injuries. *International Journal of Sports Medicine*, 4(2), 124-128.
- Ekstrand, J., Timpka, T., & Hagglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 975-980.
- FADEUP (2009). *Normas e orientações para a redação e apresentação de dissertações e relatórios*. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Fédération Internationale de Football Association. (2017). *Futsal: Laws of the Game 2014/2015*. Federação Portuguesa de Futebol, disponível em http://www.fpf.pt/Portals/0/Documentos/RegimentosRegulamentos/LeisJogoFutsal2014_2015.pdf
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., Hagglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 193-201.
- FPF (2017). *Futsal com recorde de praticantes*. Consult. 24 Set 2017, disponível em <http://www.fpf.pt/pt/News/Todas-as-not%C3%ADcias/Not%C3%ADcia/news/11455> .
- Gadzinski, S., Małon, A., Czechowska, D., Golec, J., Szczygieł, E., & Golec, E. B. (2016). Assessment of fundamental movement patterns and risk of injury in male soccer players. *Fizjoterapia/Physiotherapy*, 24(2), 13-18.
- Gambetta, V. (2007). *Athletic development: the art & science of functional sports conditioning*. EUA: Champaign: Human Kinetics.
- Garganta, R. (2016). *Aulas práticas do curso de Atividade Física e Saúde*. FADEUP.
- Garganta, R., & Santos, C. (2015). Proposta de um sistema de promoção da actividade física/exercício físico, com base nas "novas" perspetivas do treino funcional. In *Desafios renovados para a aprendizagem em Educação Física* (pp. 125-157). FADEUP.
- Gonçalves, J. P. P. (2000). *Lesões no futebol: os desequilíbrios musculares no aparecimento de lesões*. Porto: José Pedro Pinto Gonçalves.

Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

- Haddock, C. K., Poston, W. S. C., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., & Jitnarin, N. (2016). The benefits of high-intensity functional training fitness programs for military personnel. *Military Medicine*, 181, 1508-1514.
- Hagglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study - an injury audit of european championships 2006 to 2008. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 483-489.
- Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., Frye, J., & Harms, C. A. (2015). High-intensity training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *European Journal of Cancer Care*, 24, 812-817.
- Heinrich, K. M., Patel, P. M., O'Neal, J. L., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC Public Health*, 14: 789.
- Heinrich, K. M., Spencer, V., FehI, N., & Poston, W. S. (2012). Mission essential fitness: Comparison of functional circuit training to traditional army physical training for active duty military. *Military Medicine: International Journal of AMSUS*, 177(10), 1125-1130.
- Hewett, T. E. (2000). Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes: strategies for intervention. *Sports Medicine*, 29(5), 313-327.
- Idelfonso, I. C. S., Melo, L., Segundo, V. H. d. O., Azevedo, K. P. M., Neto, E. C. A., Santos, I. K., Melo, F. C. M., Kamilla, K., Knackfuss, A. P. S., Lima, B., Henrique, D., Medeiros, H. J., & Knackfuss, M. I. (2017). Influência do treinamento funcional para a qualidade de vida de seus praticantes. *Lecturas Educación Física y Deportes 217*. Consult. 05 de Abril de 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd217/qualidade-de-vida-treinamento-funcional.htm>
- JCR. (2017). InCites, Journal Citation Reports. *Journal Citation Reports*, disponível em <https://jcr.incites.thomsonreuters.com/JCRJournalHomeAction.action?SID=B2-KBHYR06xx9gv4jTpdYEB8JmjOucNHIEOD->

18x2dPhkbO6Z0dyoeA24DqhpckAx3Dx3D4h8nBx2FhXmgTIEpBfZJEK
x2BAx3Dx3D-YwBaX6hN5JZpnPCj2IZNMAx3Dx3D-
jywguyb6iMRLFJm7wHskHQx3Dx3D&SrcApp=IC2LS&Init=Yes

- Junge, A., & Dvorak, J. (2010). Injury risk of playing football in futsal world cups. *British Journal of Sports Medicine* (44), 1089-1092.
- Junge, A., Rosch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T., & Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 652-658.
- Kibele, A., & Behm, D. G. (2009). Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2433-2450.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147-158.
- Kilding, A. E., Tunstall, H., & Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" training programme for young football players - impact on physical performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 320-326.
- Krabbe, S., & Vargas, A. C. (2014). Qualidade de vida percebida por mulheres em diferentes tipos de exercício físico. *Revista Kairós Gerontologia*, 17(2), 193-204.
- Labib, L. (2014). Effect of functional strength training on certain physical and physiological variables among young female handball players. *Science, Movement and Health*, 14(1), 104-109.
- Lamberth, J., Hale, B., Knight, A., Joseph, B., & Luczak, T. (2013). Effectiveness of a six-week strength and functional training program on a golf performance. *International Journal of Golf Science*, 2, 33-42.
- Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S., & Mohamadi, E. (2014). Relationship between functional movement screening score and history of injury. *The international journal of sports physical therapy*, 9(1), 21-27.
- Liebenson, C. (2003). Functional training part 3: transverse plane facilitation. *Journal of bodywork and movement therapies*, 7(2), 97-100.

- Marian, C. A., & Marilena, C. (2016). Functional training in maintaining the physical preparation volleyball player. *Science, Movement and Health*, 16(2), 370-376.
- Marôco, J. (2014). Análise estatística com o SPSS Statistics, ReportNumber
- McCall, A., Carling, C., Nedelec, M., Davison, M., Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2014). Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*, 1-7.
- Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 479-486.
- Mollet, R. (1962). *Treinamento de força - Power training*. Bruxelas: Honor Editorial.
- Oliver, G. D., & Brezzo, R. D. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 2124-2129.
- Orava, S. (1994). Lower Leg Injuries. In P. A. F. H. Renstrom (Ed.), *Clinical Practice of Sports Injury Prevention and Care* (Vol. 5). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Owoeye, O. B. A., Akinbo, S. R. A., Tella, B. A., & Olawale, O. A. (2014). Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: a cluster randomised controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 321-328.
- Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S., & Bellamy, K. (2007). Core strength: a new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2(1).
- Perea, A. (2008). *Análisis de las acciones colectivas en el fútbol de rendimiento*. Universidade del País Vasco: Abigail Ernesto Perea Rodriguez. Dissertação de Doutoramento apresentada a Faculdade de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- Poulsen, T. D., Freund, K. G., Madsen, F., & Sandvej, K. (1991). Injuries in high-skilled and low-skilled soccer: a prospective study. *British Journal of Sports Medicine*, 25(3), 151-153.

- Regado, J. G. P. D. (2015). *O treino Funcional no Contexto do Futebol - Na equipa sub 13 do Futebol Clube Marinhãs*. Porto: João Guilherme Pires Duque Regado. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Reis, G. F., Santos, T. R. T., Lasmar, R. C. P., Júnior, O. O. J., Lopes, R. F. F., & Fonseca, S. T. (2015). Sports Injuries profile of a first division Brazilian soccer team: a descriptive cohort study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(5), 390-397.
- Resende-Neto, A. G., Silva-Grigoletto, M. E., Santos, M. S., & Cyrino, E. S. (2016). Treinamento funcional para idosos: a brief review. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 24(3), 167-177.
- Ribeiro, A. S., Godinho, W. D. N., Filho, F. S. L. V., Rocha-e-Silva, R. C., Vieira, L. L., Magalhães, S. C., Soares, P. M., & Palomares, E. M. G. (2016). Comparison between functional training and resistance training for balance. *Journal of Sports and Physical Education*, 3(6), 17-20.
- Ruiz, R., & Richardson, M. T. (2005). Functional balance training using a domed device. *National Strength and Conditioning Association*, 27(1), 50-55.
- Sam, T., Rajendran, K., & Rajendran, R. K. (2016). A comparative study on the effectiveness of functional training program and standardized rehabilitation program after anterior cruciate ligament reconstruction in improving functional performance of football players. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 4(1), 1370-1377.
- Scholich, M. (1993). *Entrenamiento en circuito. Deporte e Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Shaikh, A., & Mondal, D. S. (2012). Effect of functional training on physical fitness components on college male students - A pilot study. *Journal of Humanities and Social Science*, 1(2), 01-05.
- Soares, J. (2007). *O treino do Futebolista* (Vol. 2). Porto: Porto Editora.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*.
- Sousa, P. (2011). *Incidência de lesões em jogadores amadores de futebol: estudo prospetivo ao longo de uma época desportiva*. Porto: Pedro

- Sousa. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Steffen, K., Bakka, M., Myklebust, G., & Bahr, R. (2008b). Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18, 596-604.
- Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I., & Bahr, R. (2008a). Preventing injuries in female youth football- a cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18, 605-614.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Pagano, R., Benvenuti, C., Tiberi, M., & Capranica, L. (2008). Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1402-1412.
- Tomljanovic, M., Spasic, M., Gabrilo, G., Uljevic, O., & Foretic, N. (2011). Effects of five weeks of functional vs traditional resistance training on anthropometric and motor performance variables. *Kinesiology*, 43(2), 145-154.
- Waldén, M., Hagglund, M., & Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 542-546.
- Weiss, T., Kreitinger, J., Wilde, H., Wiora, C., Steege, M., Dalleck, L., & Janot, J. (2010). Effect of Functional Resistance Training on Muscular Fitness Outcomes in Young Adults. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 8(2), 113-122.
- Westcott, W. L., Annesi, J. J., Skaggs, J. M., Gibson, J. R., & Reynolds, R. D. (2007). Comparison of two exercise protocols on fitness score improvement in poorly conditioned air force personnel. *Perceptual and motor skills*, 104(2), 629-636.
- Yagiie, J. A., & Campbell, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 422-428.
- Zeller, B. L., McCrory, J. L., Kibler, W. B., & Uhl, T. L. (2003). Differences in kinematics and eletromyographic activity between men and women during the single-legged squat. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(3), 449-453.

Anexos

Anexo 1. Folha de registo das avaliações

AVALIAÇÃO FUNCIONAL									
Nome	Figura	E		D		OBS			
Elevação do MI (90°) <ul style="list-style-type: none"> Com estabilização pélvica FMS LEG RAISING (5) 									
		A (es)	A (di)	A (es)	A (di)				
		Psoas		Reto					
Teste de Thomas <ul style="list-style-type: none"> Bilateral Frente (A) e de lado (B) 									
		B (Coxa)		B (Perna)		B (Pé rotação)			
Stand and reach modificado <ul style="list-style-type: none"> Com e sem força 		Medir em cm até à plataforma				Sem forçar			
						A forçar			
		E		D		OBS			
Mobilidade de ombros (FMS) <ul style="list-style-type: none"> Bilateral Medir em cm Vista lateral (tronco direito) FMS REACHING (4) 		MEDIR CM		MEDIR CM					
		E		D					
		Joelho	Anca	Joelho	Anca				
		A	A	A	A				
		Joelho	Tronco	Joelho	Tronco				
		B	B	B	B				
Single leg squat (vista frontal e lateral) <ul style="list-style-type: none"> Tronco vertical Bilateral 									
		Com apoio Calcanhar		Sem apoio calcanhar					
		TT	ANCA	TT	ANCA	OMB			
		A	A	A	A	A			
		B	B	B	B	B			
Full Squat (NASM) <ul style="list-style-type: none"> Overhead MS à frente FMS SQUATING (1) 									